



# Jornada participativa dels agents d'interès en la gestió de l'aigua a la conca del riu Besòs

Desenvolupament d'una estratègia de contaminació zero a tot el sistema sòl-sediment-aigua per donar suport a l'ús de l'aigua regenerada per al reg agrícola

28 NOVEMBRE 2023



Enllaç web jornada



# Benvinguda

---

Sr. Òscar Sierra Gaona  
President del Consorci Besòs Tordera

Moderar la jornada:  
Sr. Xavier Martínez Lladó  
Director Unitat Aigua, Aire i Sòl a Eurecat

# Organitzadors jornada

---



National Institute for Public Health  
and the Environment  
*Ministry of Health, Welfare and Sport*

## Introducció

Hi ha una escassetat creixent d'aigua i una freqüència creixent de sequeres.

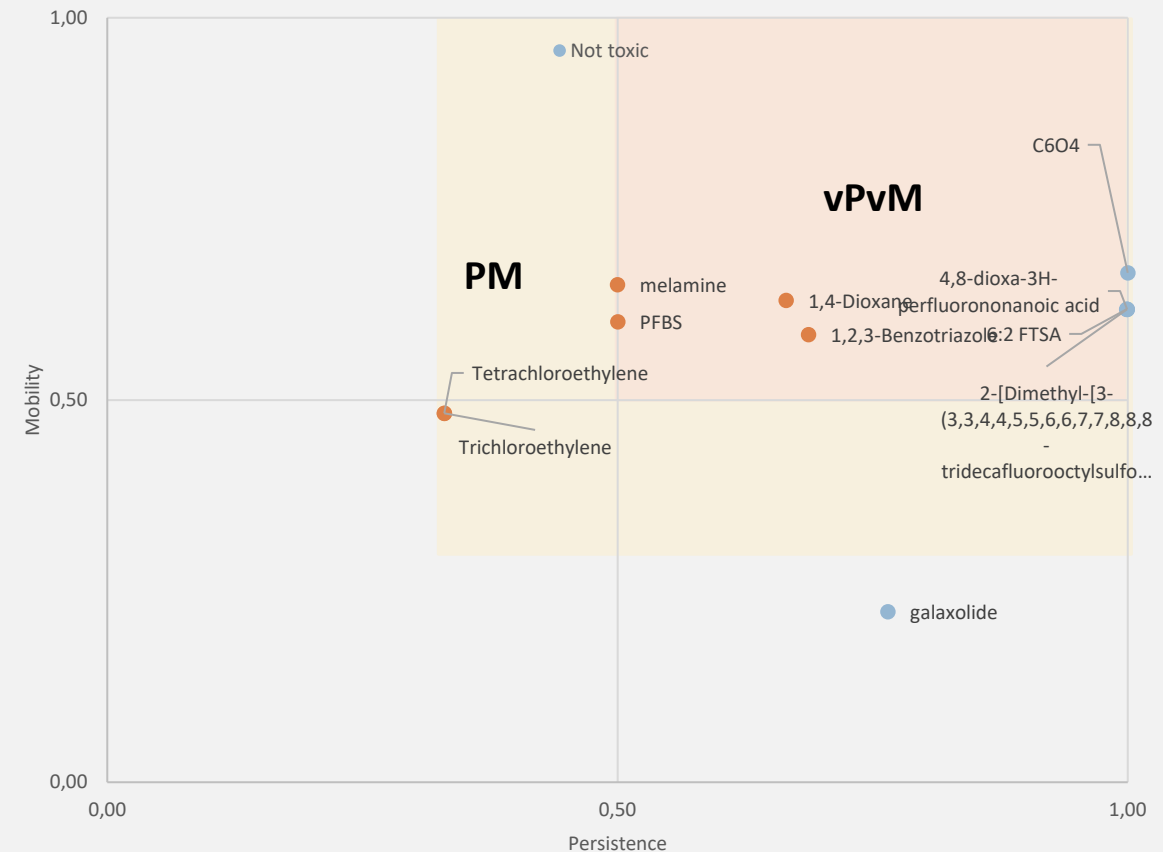
El reg agrícola representa actualment el 70% de la demanda global d'aigua dolça.

La construcció de noves estacions de regeneració d'aigua (ERA) a la conca del riu Besòs forma part de l'estratègia per mitigar la sequera i dotar de noves eines al cicle integral de l'aigua.



# Microcontaminants en ERA

- No obstant això, els microcontaminants encara poden estar presents en l'aigua regenerada
- En concret, hi ha preocupacions sobre els contaminants que:
  - no es degraden (substàncies persistents: **P**),
  - es poden dispersar fàcilment per tot el medi ambient (substàncies mòbils: **M**) i
  - se sospita que perjudiquen els organismes (substàncies tòxiques: **T**)



# Microcontaminants en ERA

---



En el disseny actual de les Estacions de Regeneració d'Aigua (ERA) no es considera l'eliminació de microcontaminants.



Com podríem/hauríem de fer front als microcontaminants en les ERA per garantir una reutilització segura i eficient de l'aigua per al reg?

# Per què som aquí?

---

Per crear una estratègia viable per permetre l'ús d'aigua regenerada que tingui en compte la presència de microcontaminants, es necessita una **visió global del sistema**, tant sobre les barreres que ho dificulten com de les possibles solucions.

Amb aquesta finalitat, participarem en un **procés de co-creació**.

En el procés de co-creació, relacionarem **la identificació de barreres (“problem finding”)** amb **l'exploració de solucions (“problem solving”)** per:

- En primer lloc, explorar i discutir aspectes rellevants del problema/ barreres
- A continuació, explorar solucions

# Apunts sobre el procés de co-creació



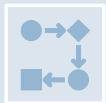
Espai segur per compartir opinions/experiències/perspectiva. No enregistrem ni ens centrem en observacions individuals dels participants



Treballem junts cap a un resultat compartit



No hem d'oblidar perspectives dels agents menys o no representats en aquesta jornada



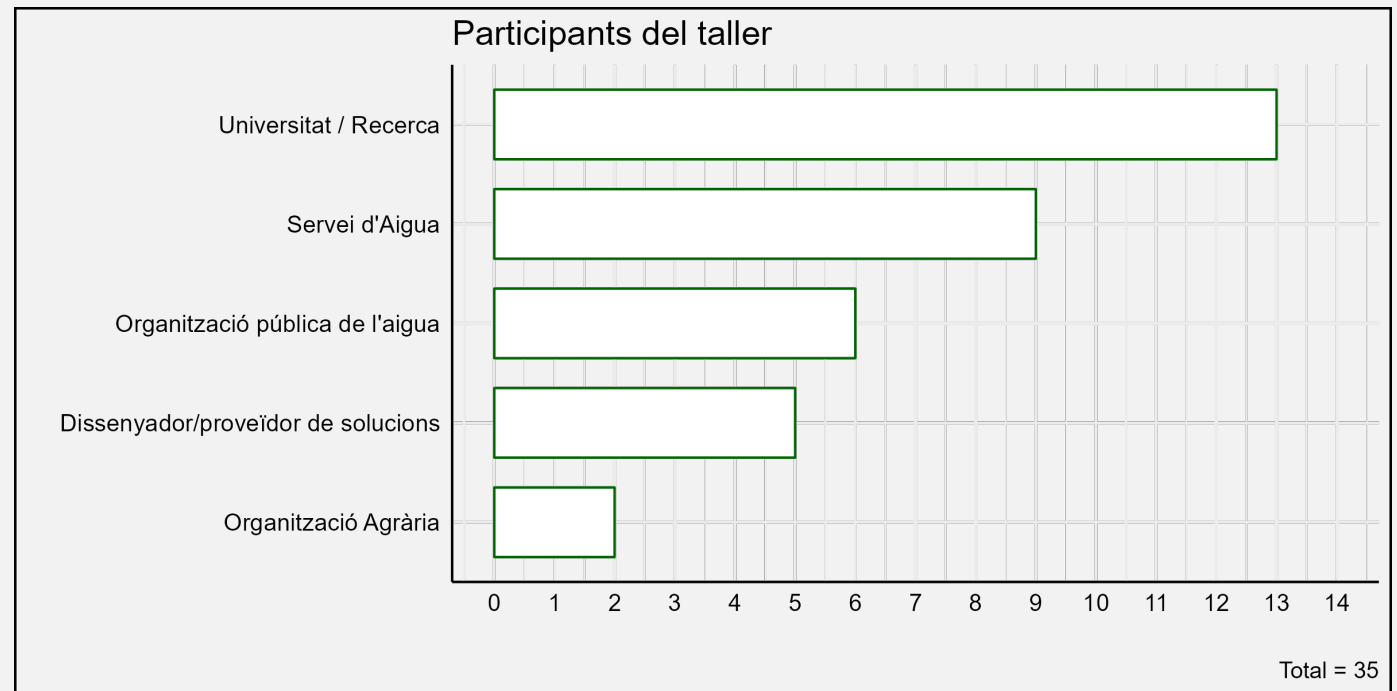
El procés del taller pot ser flexible segons les vostres necessitats i punts de vista



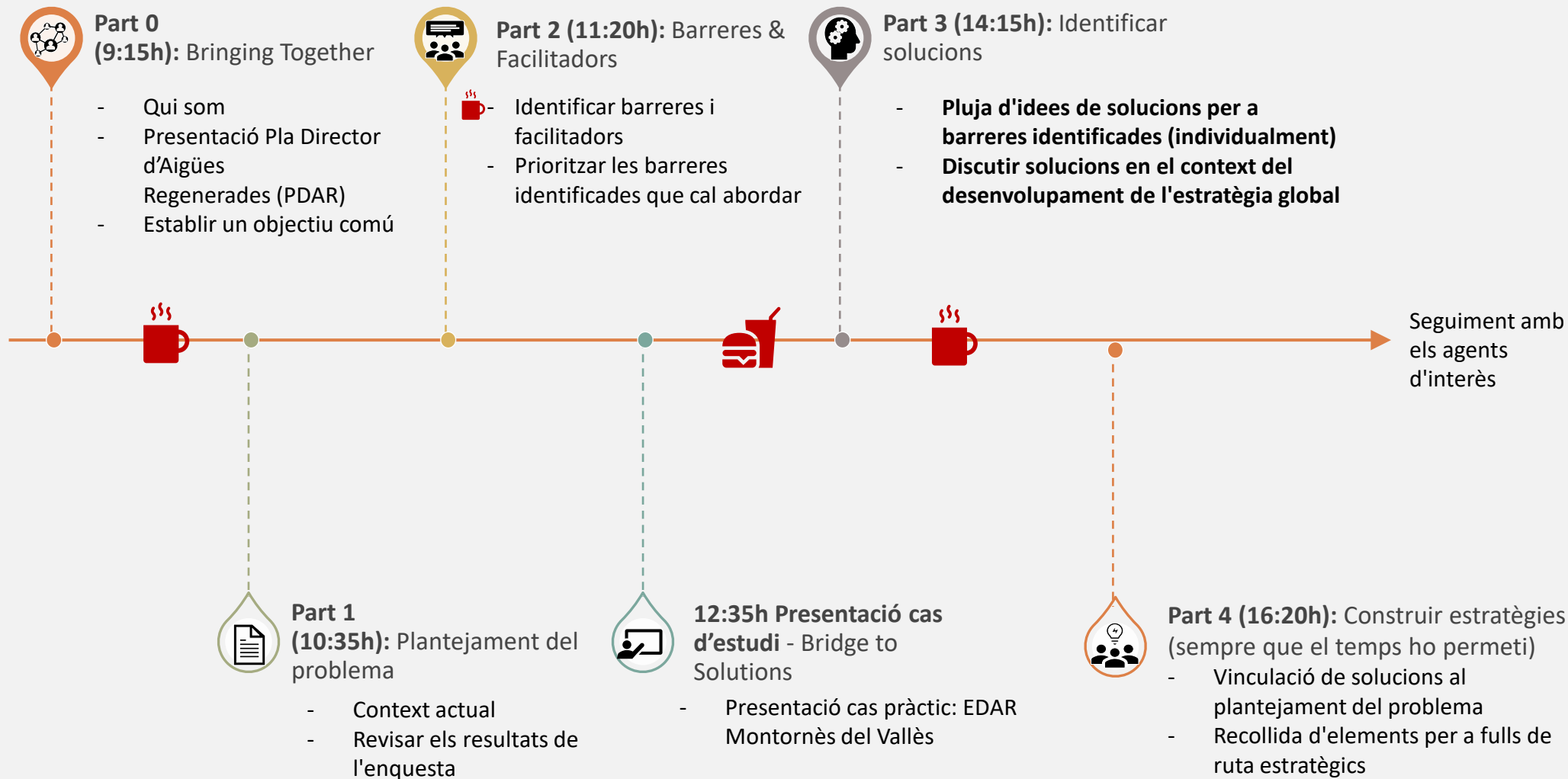
# Trenquem el gel

- Per presentar-nos, ens movem!
- Vés al punt de trobada amb què més t'identifiques

- Presentacions individuals (1 min):
  - Qui ets?
  - Què esperes d'aquesta jornada?



# l'agenda d'avui



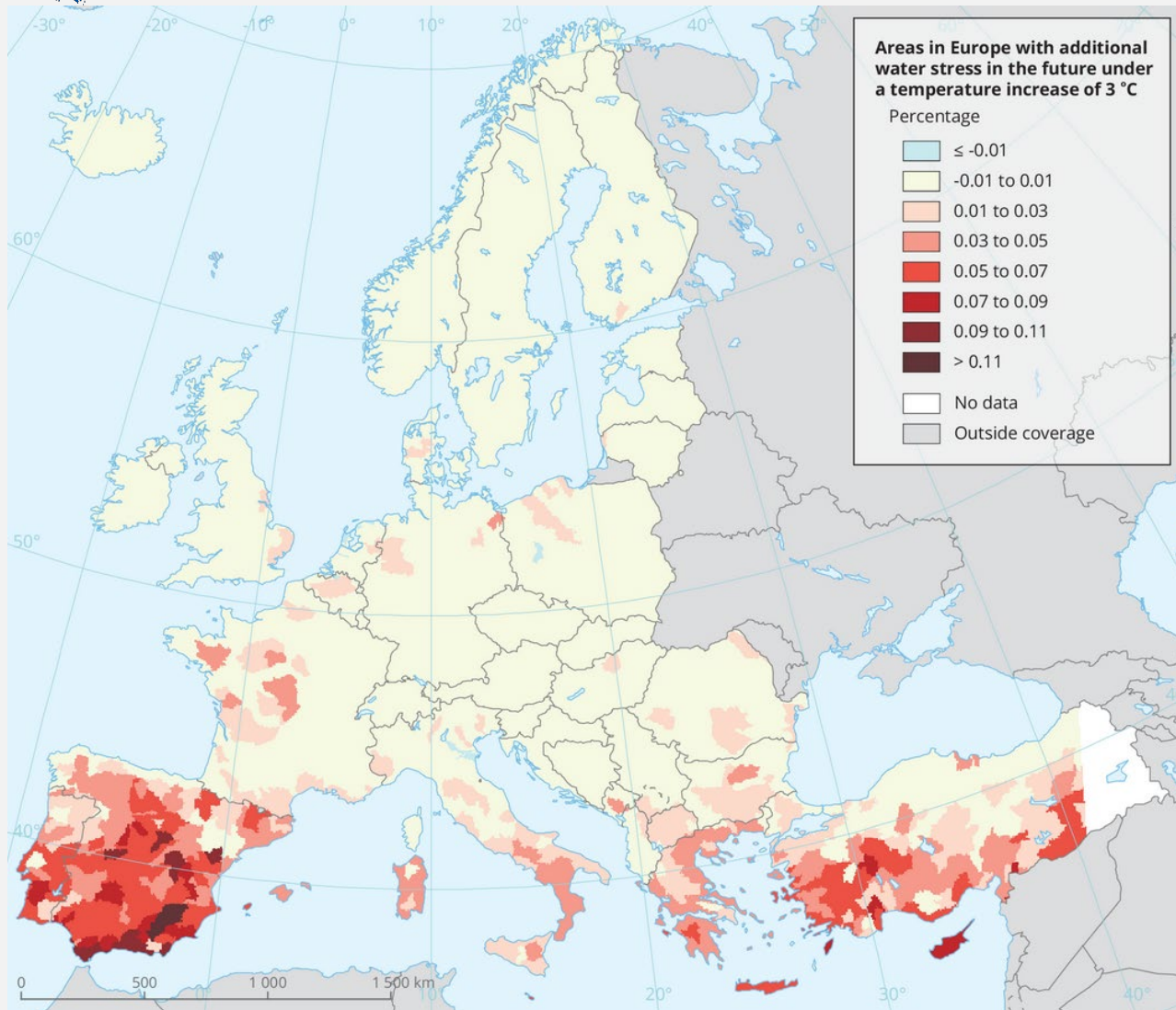
# Pla Director d'Aigües Regenerades (PDAR) i alineació amb el cas d'estudi

---

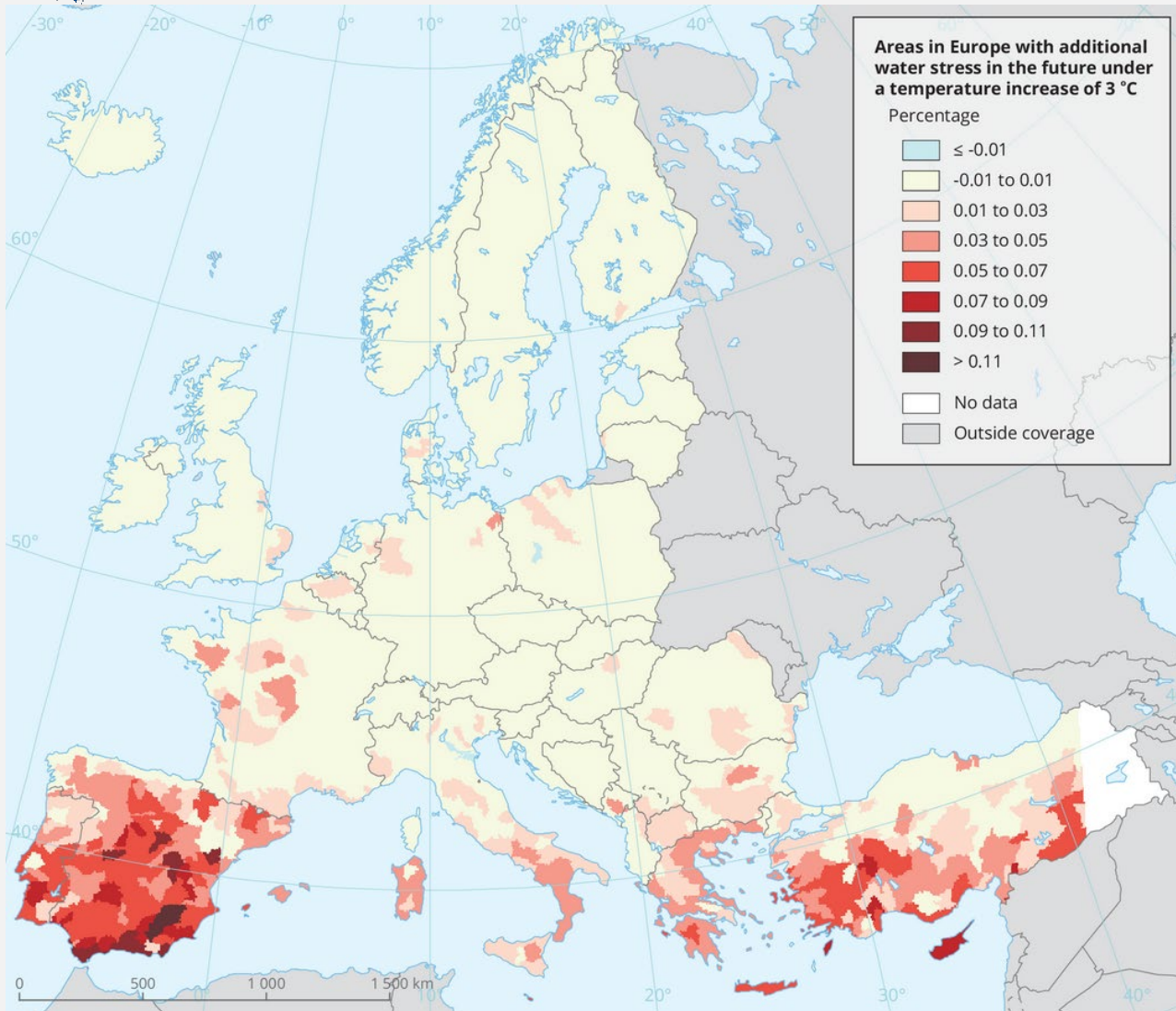
BEGOÑA MARTÍNEZ

CAP DE TERRITORI CONSORCI BESÒS-TORDERA

BMARTINEZ@BESOS-TORDERA.CAT



[European Environment Agency.](https://www.eea.europa.eu/)



Incrementar l'eficiència al cicle del agua.

Mitigació del canvi climàtic.

Planificació de l'activitat de reutilització millor estratègia que resoldre petits problemes.

La reutilització de l'aigua forma part de la **Estratègia de Economia Circular** presentada per la UE al 2015.

La reutilització de agua està incorporada dins dels **Objectius del Mil·lenni** segons la OMS.

[European Environment Agency.](#)



# Situació actual

## 202 municipis de Barcelona i Girona, en preemergència per sequera: quins són i què suposa

Les noves restriccions, que suposen reduir a 210 els litres d'aigua que es poden gastar per habitant i dia, afecten 5,9 milions de catalans

Rubén Cabús Lomba  
21/11/2023 - 13.02 | Actualitzat 21/11/2023 - 16.33



Sequera

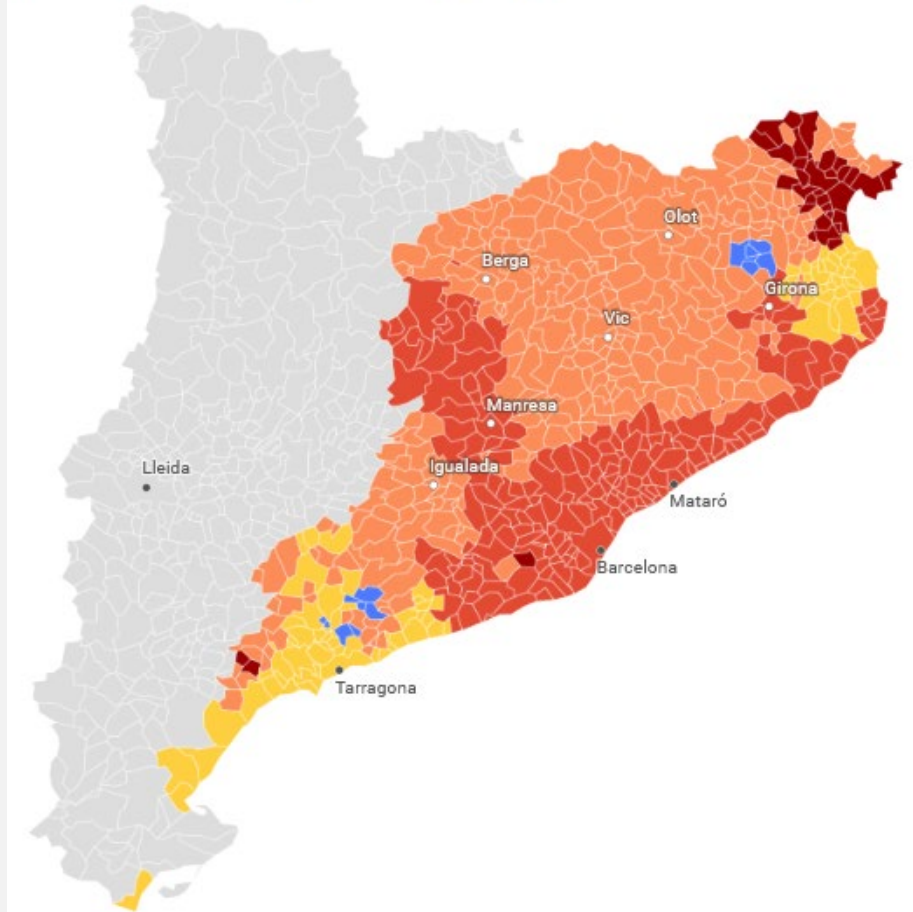
## El transport d'aigua en barcos a Barcelona no es planteja abans del març, segons l'ACA

- S'han iniciat els primers expedients per sancionar els ajuntaments que incompleixin les restriccions
- **Portar aigua potable amb barco a Barcelona duplicarà el seu preu**
- **¿Quan baixarà la pressió de l'aigua? ¿Hi haurà barcos? ¿Qui es multarà? La sequera en 14 respostes**

## LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR SEQUÍA

Actualizado: 21 de noviembre de 2023

Emergencia Preemergencia Excepcionalidad Alerta Normalidad



Dades cartogràfiques: CNIG

# Situació actual

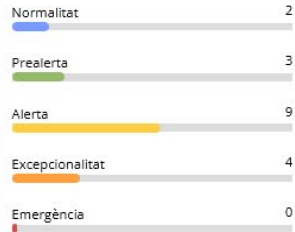
#gencat

Agència catalana de l'aigua | El visor de la sequera

Estat actual    A quina unitat pertanyo?    Informació i consells

## Estat de les unitats d'explotació

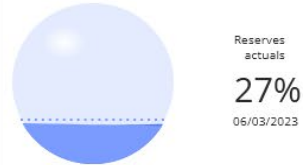
[Consultar detall](#)



## Estat de les reserves d'aigua

A les conques internes de Catalunya

[Consultar detall](#)



## Estat de la sequera pluviomètrica

[Consultar detall](#)



### EXCEPCIONALITAT per sequera

restriccions d'aigua en els usos urbans per a municipis en estat d'excepcionalitat

**VOLUM MÀXIM D'AGUA PER HABITANT DIA**  
Es limita el volum total d'aigua que entra al sistema municipal per a l'abastament de la població no pot superar els 20 litres per habitant i de incloure activitats sostenibles comercials.

**REG** - prohibir regar zones verdes i jardins públics i privats, excepte:  
- Per reg de supervivència d'arbres o de plantes. - Haurà de ser de reg de supervivència de 20' a 30' h, i només emprant reg gota a gota o regador.  
- El reg de peus (comentat en l'ús de zones verdes) en aquestes circumstàncies a la pràctica haurà de ser gota a gota i només en les quantitats mínimes necessàries per permetre, sense superar la distància màxima de 400 m/hàbita, aconseguir la vida de les plantes que s'ha de regar.  
- La prohibició del reg en excepcionalitat no s'aplica al reg amb aigua de pluja recollida en tendals ni al reg amb aigua regenerada procedent de depuració.

**NETEJA de vehicles** - Fora de l'aigua queda limitat al neteig en establiments comercials dedicats a aquesta activitat que comptin amb sistema de recollida de l'aigua. Fora d'aquests establiments només es permet el neteig de cotxes, minibus, retrovisors, llums i paquets de motricitat amb escorpa (patent).  
Es permet el neteig de vehicles fora d'establiments comercials per a motricitat esportiva i de vehicles casals animals. S'inclouen els vehicles de transport de marxes i transport d'animals (cows, muntanyes, vehicles mèdics) i transport de medicaments i de residus. Es farà sempre amb la mínima utilització d'aigua possible.

**FONTS ORNAMENTALS**  
Fons ornamentals (fontanet total o parcial de fonts ornamentals, llacs artificials i altres elements d'un espai de l'aigua, a excepció de llacs artificials que fagin de suport vital de vida aquàtica) on es permet el mínim ús de l'aigua imprescindible per al seu manteniment. S'ha d'eliminar, a les zones, l'ús de neteig i transport de la vida aquàtica electiva a aquell entorn que s'asseguri la màxima supervivència amb el mínim consum d'aigua.

**PIQUES** - Fora d'aigua potable per omplir-se queda limitat al 20% del volum de pluja amb sistema de recollida de l'aigua, en les quantitats indispensables per garantir la qualitat sanitària de l'aigua.  
En centres educatius, l'ompliment complet o parcial de piscines desmuntables de capacitat inferior a 500 litres per al ús d'oci.  
Aquesta limitació no s'aplica a les piscines d'aigua de mar que complin les condicions establertes a les normes d'abastament i de sanejament públics.

**NETEJA de carrers i mobilitat urbana**  
Es prohibeix el neteig amb aigua potable de carrers, passejers, parterres, façanes i terrats, en algun edifici o particular excepte a la zona de neteig d'un edifici o d'un març, o bé amb un neteig amb un neteig a la zona de neteig. En aquestes circumstàncies, la zona es farà amb el mínim d'aigua indispensable.  
Es permet el neteig d'aparadors i finestres amb gelats i espors.

**GRANGES**  
L'ús d'aigua procedent de la zona d'abastament d'aigua potable queda limitat a les quantitats necessàries per a l'abastament i neteig dels animals, així com per a la neteig de menjars. Per aquest últim cas cal utilitzar només les quantitats imprescindibles per alimentar als animals i neteig, i només en cas que no es disposi d'una font d'alimentació enclosament mitjançant sistema de neteig a través d'altres d'abastament.

**ELIMINACIÓ DE POLS EN L'AIRE**  
Es prohibeix la utilització d'aigua per a l'eliminació de pols i neteig en superedifici al aire.



# Situació actual

#gencat

Agència catalana de l'aigua | El visor de la sequera

Estat actual | A quina unitat pertanyo? | Informació i consells

### Estat de les unitats d'explotació

[Consultar detall](#)

Normalitat 2

Prealerta 0

Alerta 2

Excepcionalitat 11

Emergència 3

### Estat dels municipis amb index de pluja acumulada

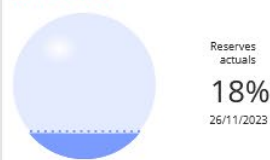
Emergència 1 de 287

[Consultar detall](#)

### Estat de les reserves d'aigua

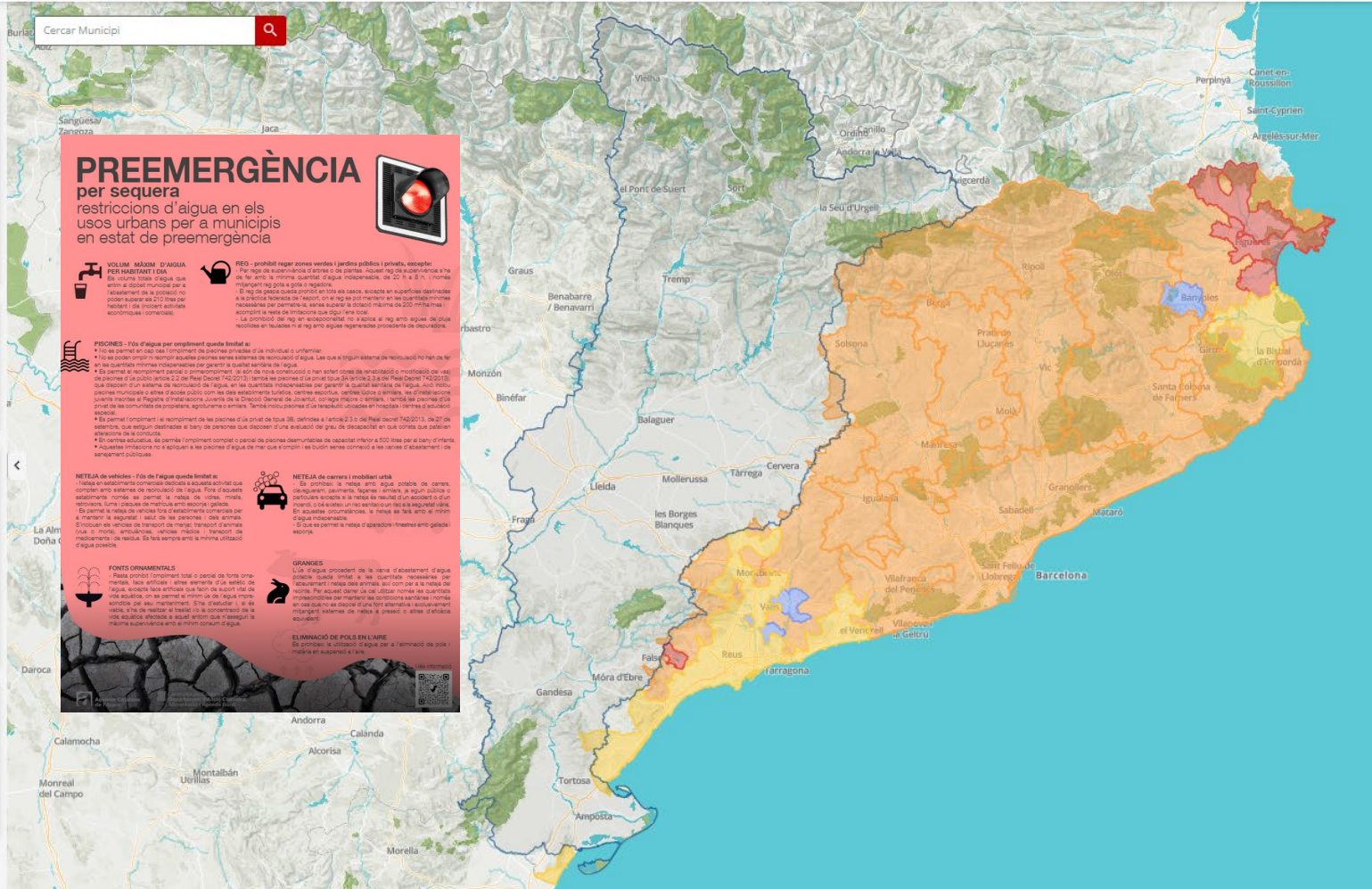
A les conques internes de Catalunya

[Consultar detall](#)



### Estat de la sequera pluviomètrica

[Consultar detall](#)





# Marc legal



Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

**EN REVISIÓN!!!**



REGLAMENTO (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

**D'OBLIGAT COMPLIMENT DES DE JUNY 2023!!!**

# Marc legal



Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

**EN REVISIÓN!!!**



REGLAMENTO (UE) 2017/1372 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de septiembre de 2017 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

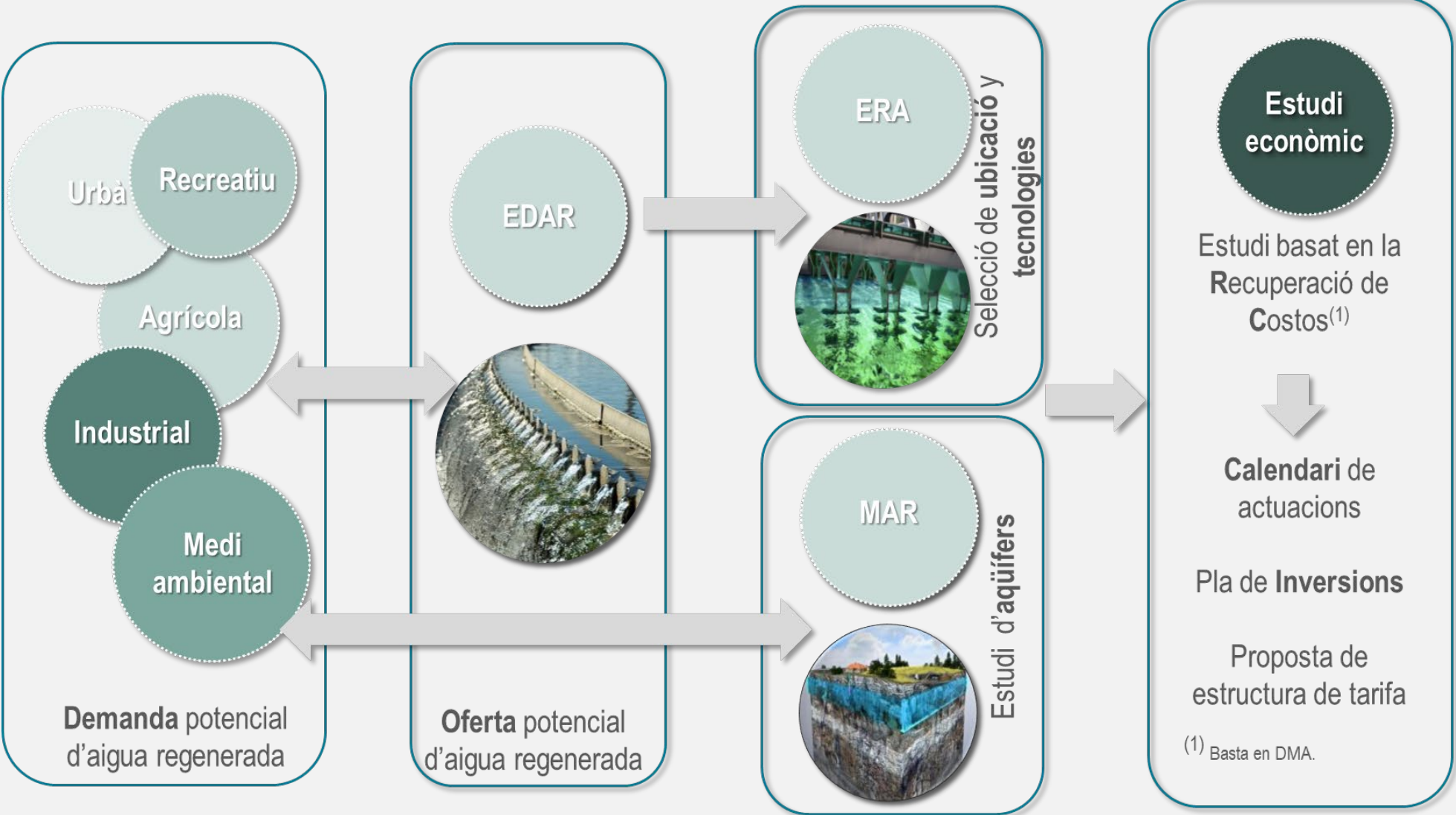
**D'OBLIGAT COMPLIMENT DES DE JUNY 2023!!!**

5.6.2020

Y DEL CONSEJO

relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

# PDAR - Metodologia



(1) Basta en DMA.

# PDAR - Conclusions

**Urbans**

64 municipis  
Usos demanats: Neteja de carrers, reg de zones verdes  
**2.8 Hm<sup>3</sup>/y**

**Agrícoles**

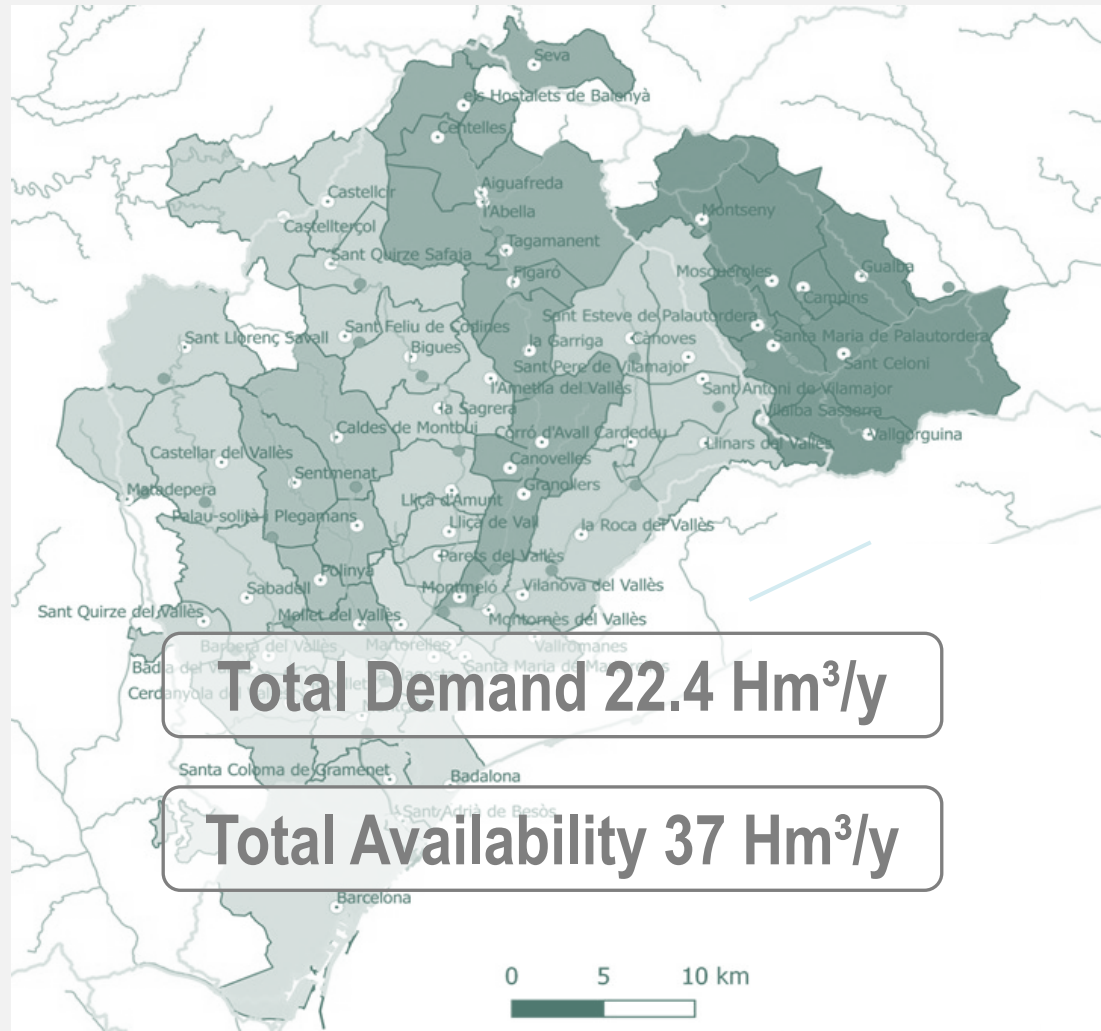
Valors basats en la superfície de regadiu i el tipus de correu.  
Usos demanats: Reg  
**6.9 Hm<sup>3</sup>/y**

**Industrials**

Per consums > 10.000 m<sup>3</sup> /y  
Usos demanats: Refrigeració, neteja  
**4.2 Hm<sup>3</sup>/y**

**Medi ambientals**

Estudi de l'aquífer  
Usos demanats: Recàrrega gestionada  
**8.5 Hm<sup>3</sup>/y**





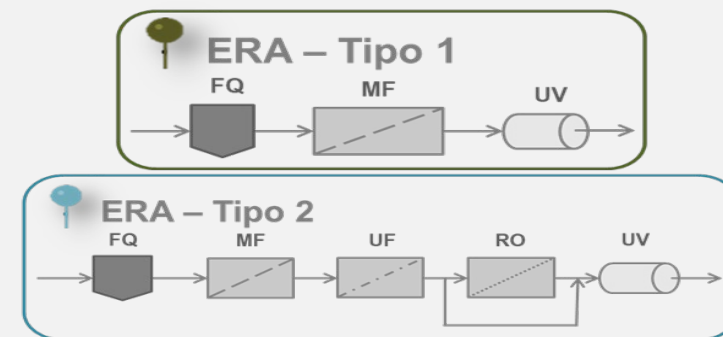
# PDAR - Conclusions



# PDAR - Conclusions







14 ERA en el territori  
12 ERA Tipus 1 + 2 ERA Tipus 2



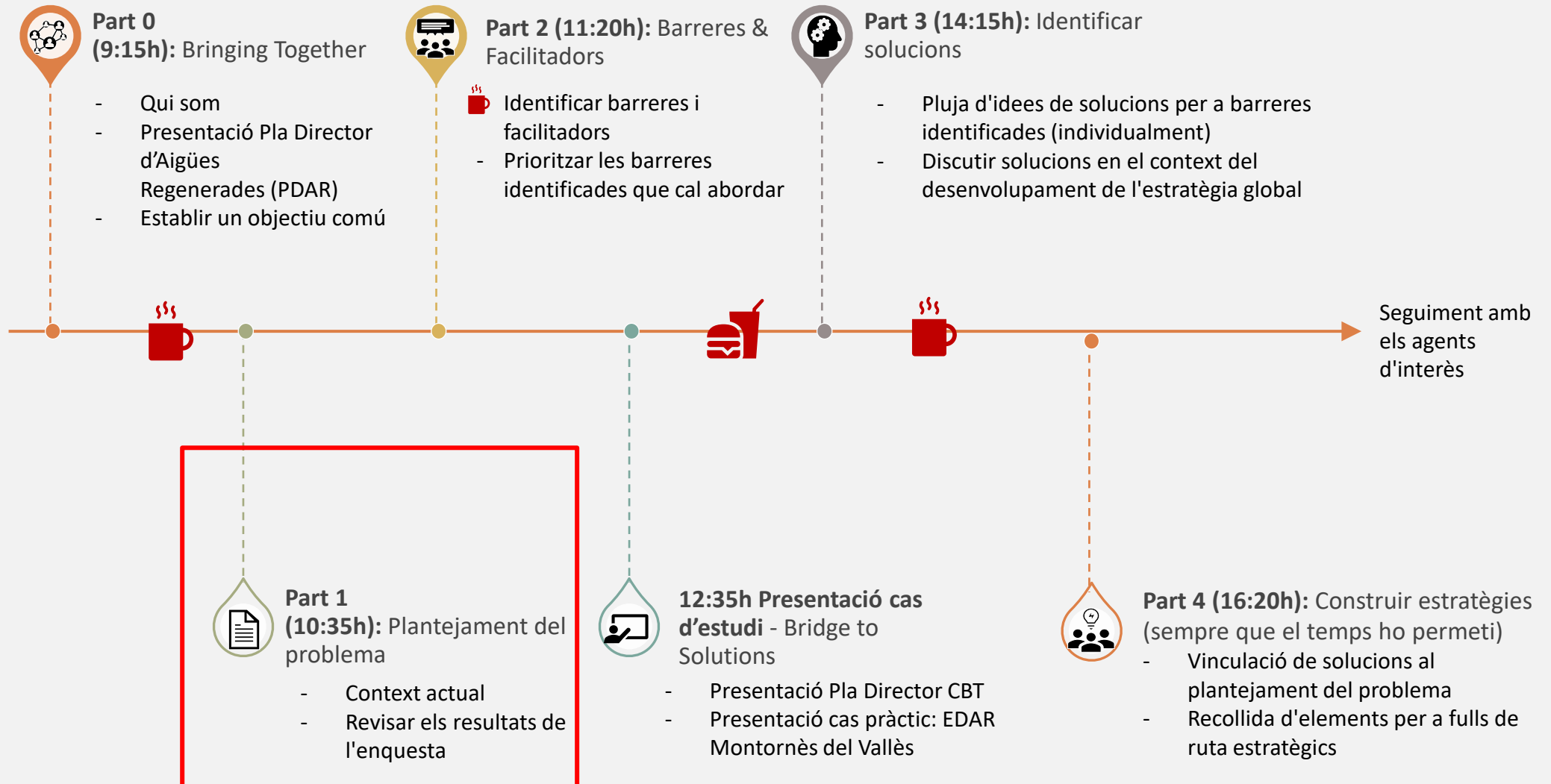
# Qüestions per resoldre?



-  Quina tecnologia hem de fer servir per obtenir aigua regenerada amb els requeriments normatius?
-  Quina tecnologia hem de fer servir per disminuir la concentració de microcontaminants?
-  És la mateixa? És una combinació de tecnologies?
-  Com aconseguir que els usuaris vulguin aigua regenerada?



# Pausa per prendre un cafè (15 min)



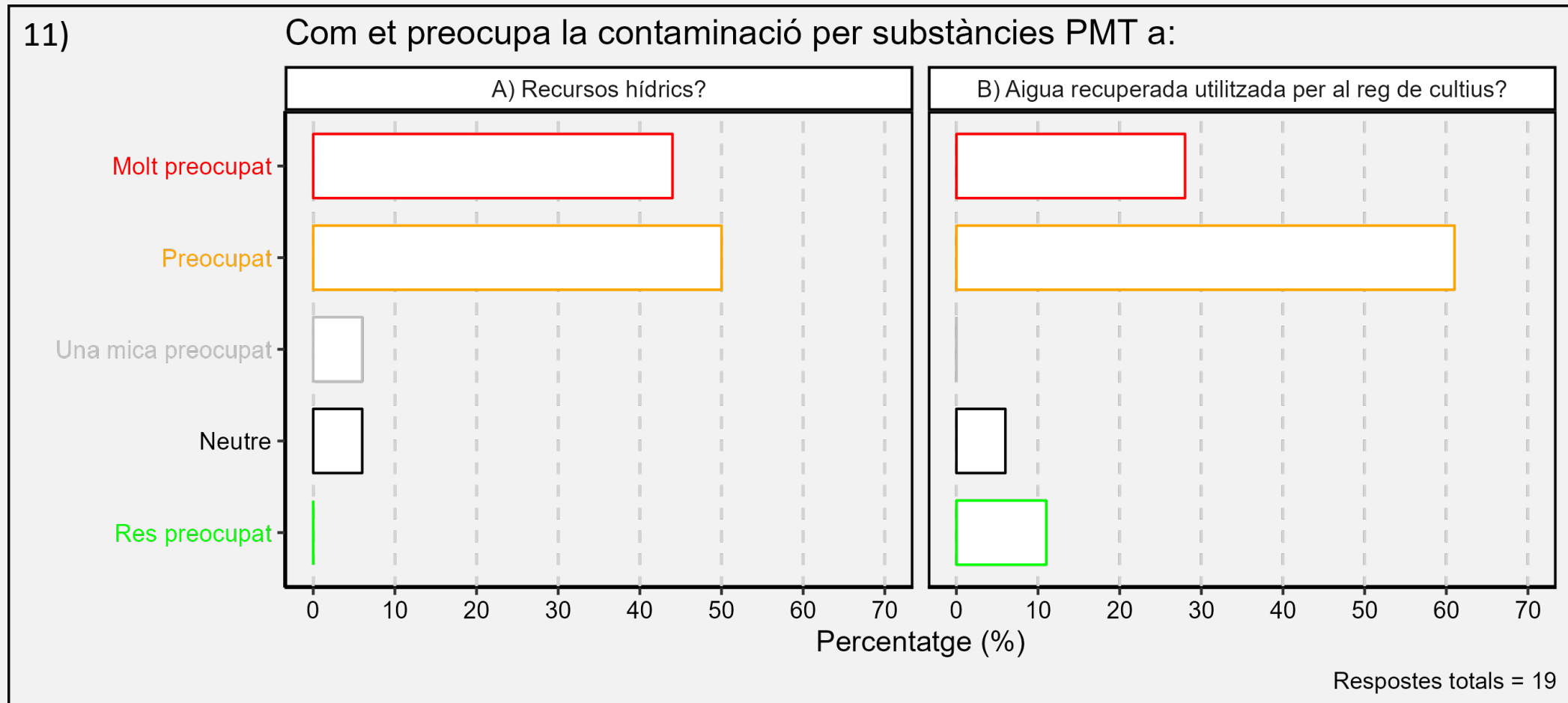


# Part 1: Plantejament del problema

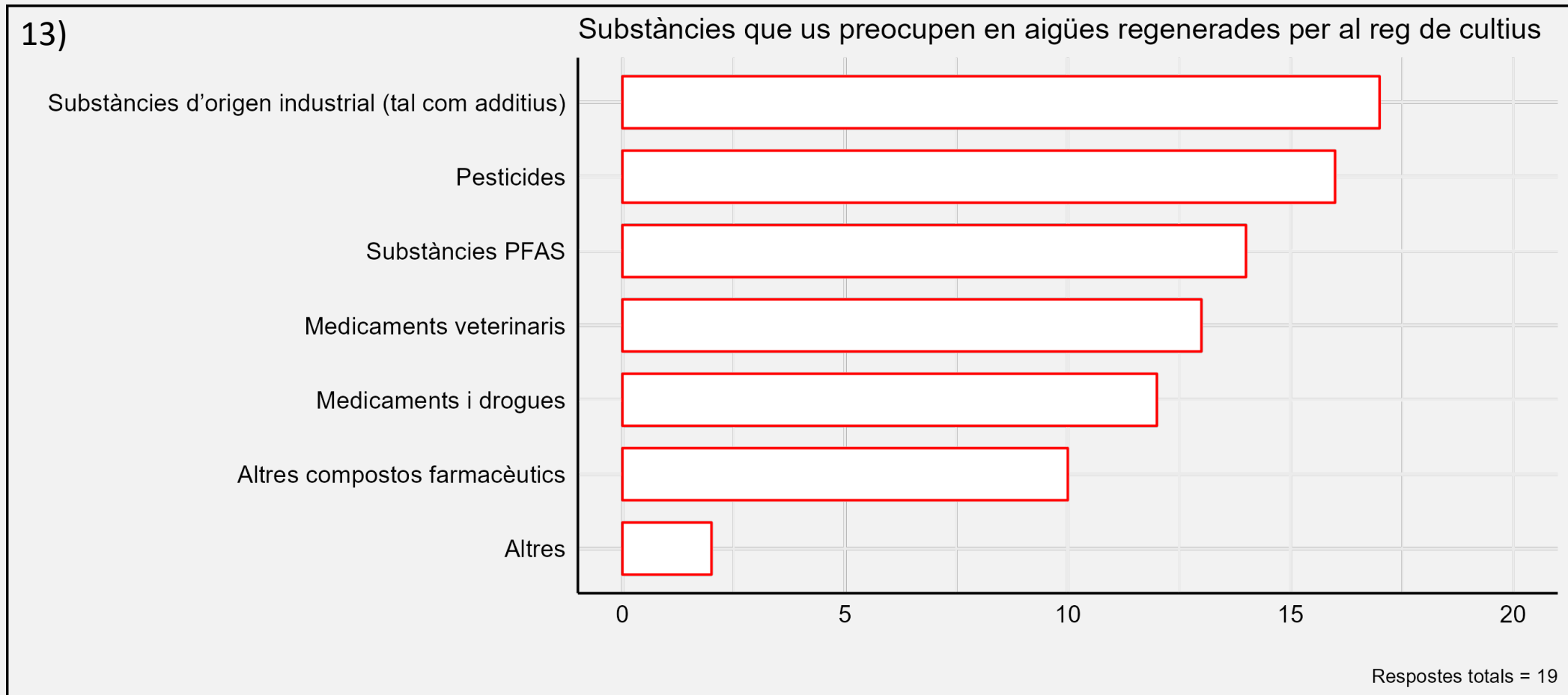
---

- Sembla que hi ha un ampli consens sobre la necessitat de reutilitzar l'aigua, sempre que sigui de "bona qualitat". Oferta i qualitat van de la mà.
- No obstant això, tots els participants també van mencionar preocupacions a través de l'enquesta
- Destacarem els resultats més importants de l'enquesta:
  - Per entendre millor les preocupacions
  - Per obtenir una bona imatge dels tots els aspectes que estan relacionats amb les preocupacions i barreres que planteja la reutilització d'aigua
  - Hi haurà l'oportunitat d'ampliar les respostes de l'enquesta
- Aquests coneixements s'utilitzaran a la següent part (per identificar barreres i facilitadors)

# Resultats de l'enquesta – preocupacions



# Resultats de l'enquesta – preocupacions



# Resultats de l'enquesta: aspectes més importants

---

De l'enquesta, de major a menor importància\*:

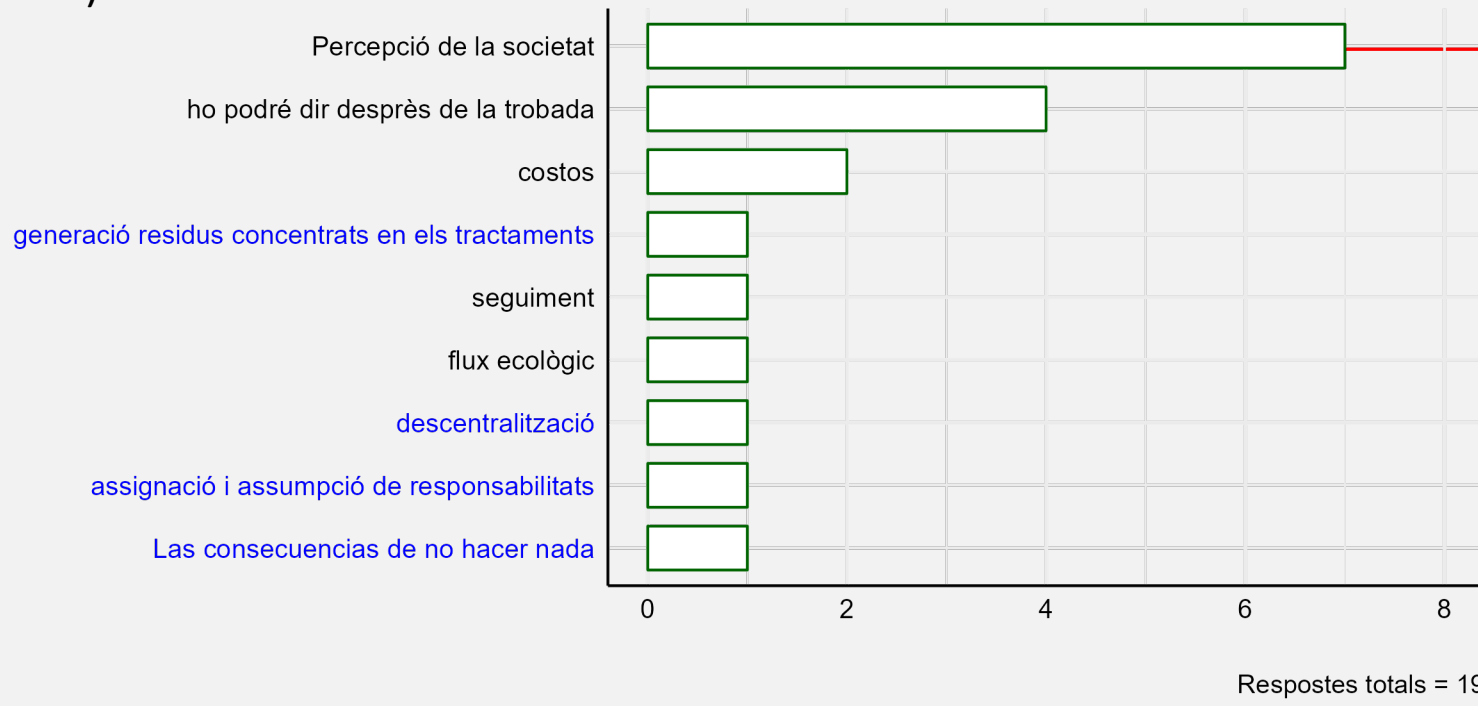
- **La seguretat de l'ús de l'aigua regenerada** és la condició més important que han de garantir les ERA
- En segon lloc, la relació **cost-efectivitat** del sistema
- En tercer lloc, el manteniment dels **cabals ecològics** de la conca

\*A partir de la pregunta 7 i temes recurrents al llarg de l'enquesta

# Resultats de l'enquesta

Quina és la seva principal preocupació respecte a les estacions de regeneració d'aigua? (els blaus representen preocupacions que no s'estan considerant)

6 & 8)



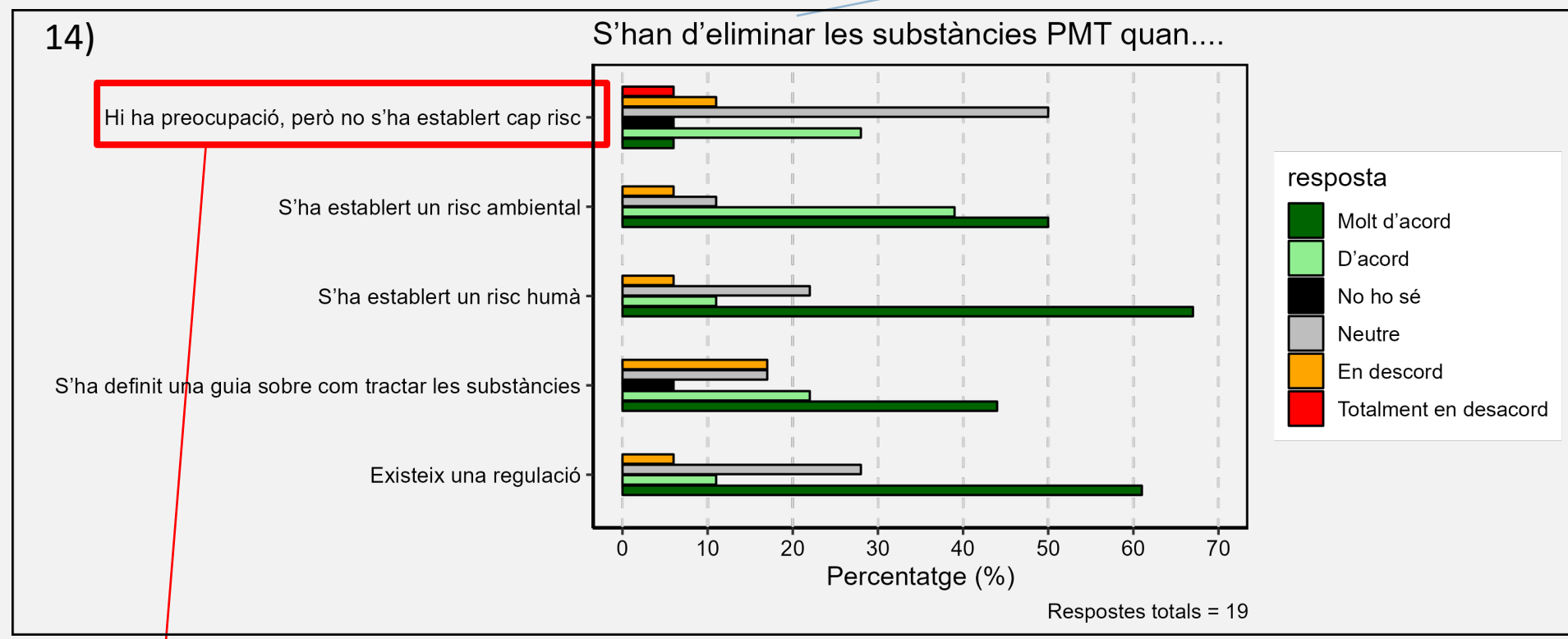
Què implica exactament la "percepció pública"?

Altres aspectes esmentats en altres parts de l'enquesta:

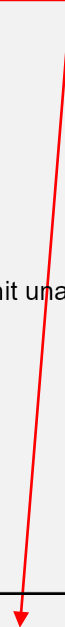
- capacitat de detecció
- "handling spikes"
- efectes desconeguts sobre els cultius o sobre el sòl
- Impacte a l'ecosistema al llarg del temps
- contaminants poc regulats com els gens resistents als agents antimicrobians

## Resultats de l'enquesta

"Eliminació" vs "reducció" --> quin grau d'eliminació/reducció es necessita?



Hi ha preocupació, però no s'ha establert cap risc



preocupació "precaució" versus "no basada en el risc"

# Categories d'aspectes

---

Hem resumit els aspectes a tenir en compte durant la regeneració i ús d'aigua residual en aquestes 6 categories:

1. Salut pública
2. Salut ambiental
3. Societat (com la percepció pública)
4. Tecnologia
5. Finançament (costos)
6. Legislació
7. Governança

→ Ens falten categories? O algunes de les categories anteriors no són rellevants?

→ Quines són les interrelacions entre les categories?

# Part 2 - Barreres i facilitadors

---

ETAPA 1: Identificar **barreres** i **facilitadors** per a cadascuna de les categories anteriors

- Les **barreres** suposen dificultats a l'hora de superar un problema
- En canvi, els **facilitadors** poden facilitar-ho o reconduir-ho

ETAPA 2: Classificar les barreres identificades

...

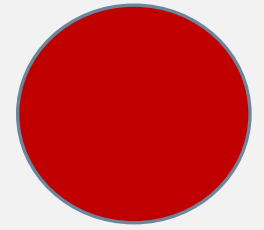
A la PART 3: Identificar solucions per totes les barreres



## Part 2 – World Café

---

- A. Tres rondes, tres grups
- B. A cada ronda (10 minuts) comenteu el següent:
  - Barreres i facilitadors per a cadascuna de les categories,
  - Importància que tenen,
  - Com es relacionen entre si i amb altres aspectes a tenir en compte,
  - etc.
- C. Una persona (moderador) es queda a la taula i comparteix el que s'ha discutit fins ara i explica els punts consensuats amb el grup



## Part 2 - World Café

---

### Grup 1 – Sala Reunions 1:

1. Salut ambiental
2. Societat (com la percepció pública)

### Grup 2 – Sala Reunions 2:

1. Salut pública
2. Tecnologia

### Grup 3 – Sala Principal:

1. Finançament (costos)
2. Legislació
3. Governança

# Exemple

<b>Categoria</b>	<b>Barreres</b>	<b>Facilitadors</b>
Legislació		
Salut pública		

## Part 2 – Discussió

---

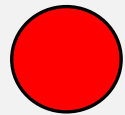
Fem una ullada al que ha sortit en la dinàmica de grup...

Cal alguna explicació més?

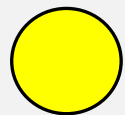
# Classificació de la importància de les **barreres!**

---

Tothom pot votar la importància de **cada barrera** a través de tres adhesius diferents segons:



Molt important i s'ha d'abordar amb urgència



Important i podria requerir una acció immediata



Una mica important, però pot no requerir una acció immediata

No us preocupeu si queden barreres; hi tornarem a la Part 3.

# Importància de les barreres

---

Quines són les barreres més importants i urgents d'abordar?

La gent hi està d'acord? Falta alguna cosa?

# Presentació projecte i cas d'estudi

---

CARME BOSCH

RESPONSABLE SÒLS I AIGUA SUBTERRÀNIA A EURECAT

COORDINADORA CAS D'ESTUDI EN EL PROJECTE PROMISCES

CARME.BOSCH@EURECAT.ORG

## Projecte H2020 PROMISCES

**H2020 PROMISCES: Preventing recalcitrant organic mobile industrial chemicals for circular economy in the soil-sediment-water system**

**Project Coordinator:** Julie Lions (BRGM)

**Beneficiaries:** 27 partners

**Type of Action:** RIA

**EU contribution:** 12M€

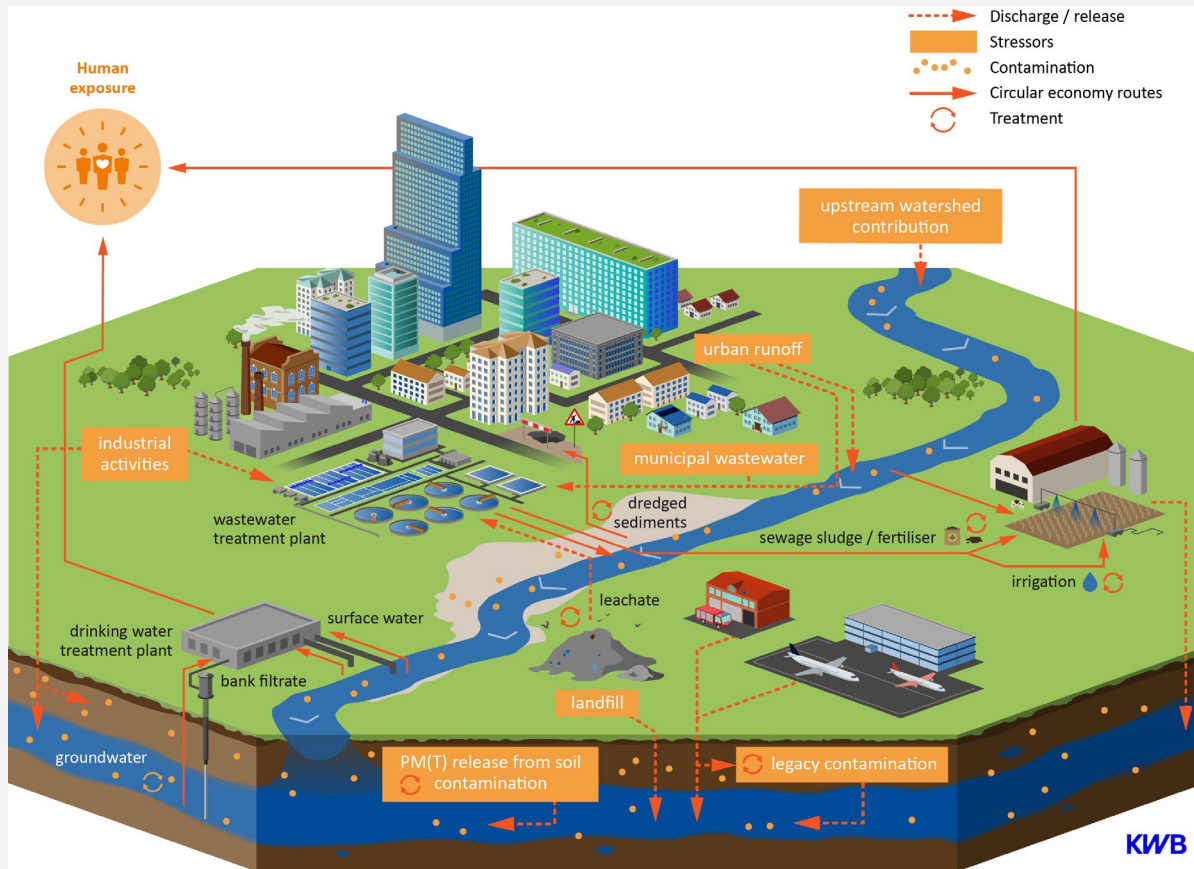
**Duration:** 01/11/2021 - 30/04/2025

[Promisces | Home](#)





## Objectius projecte



### Substàncies PMT/vPvM

**vPvM:** molt persistents en el medi ambient i molt mòbils en medis aquàtics

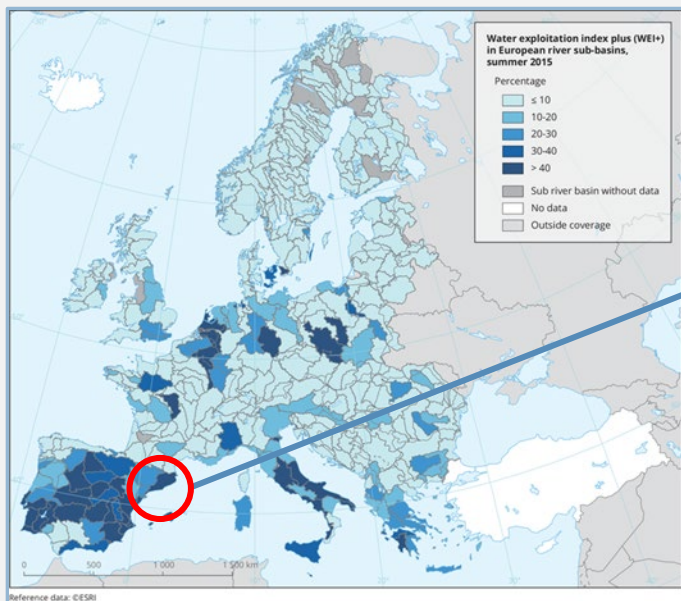
**PMT:** persistents en el medi ambient, mòbils en medis aquàtics i tòxiques

### Àmbits de treball

- Detecció i quantificació
- Modelació mobilitat i degradació
- Càlcul propietats fisicoquímics i toxicològiques
- Avaluació del risc per salut humana
- Tractament/remediació

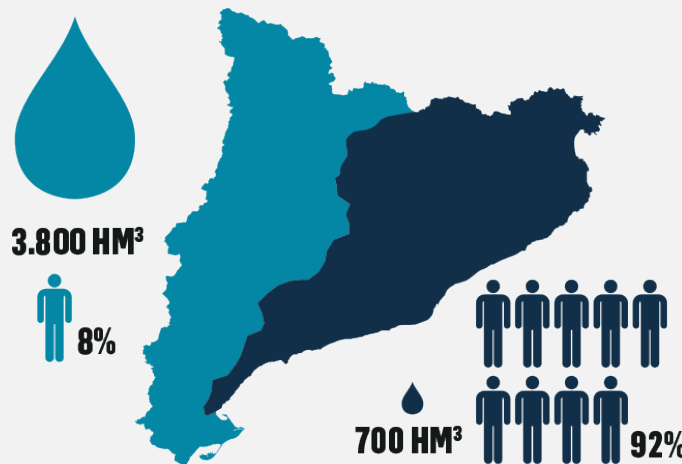
Arp, H. P. H., & Hale, S. E. (2023). REACH: Guidance and Methods for the Identification and Assessment of PMT/vPvM Substances. *UBA TEXTE*, 19, 2023.

# Context: Escassetat d'aigua a Catalunya

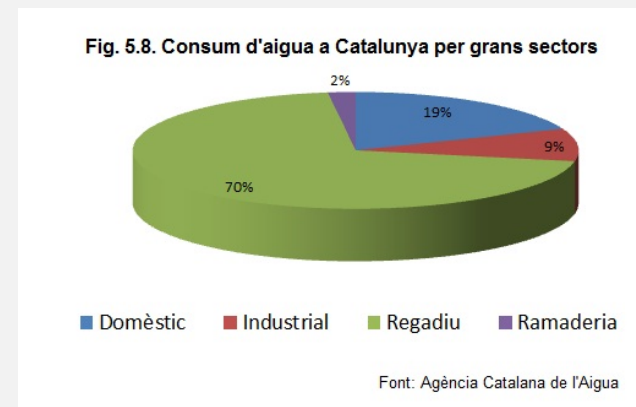


WEI + Europa estiu 2015 (font: EEA)

## Disponibilitat d'aigua dolça



## Demanda d'aigua per sector



ECONOMIA | 29/04/2023

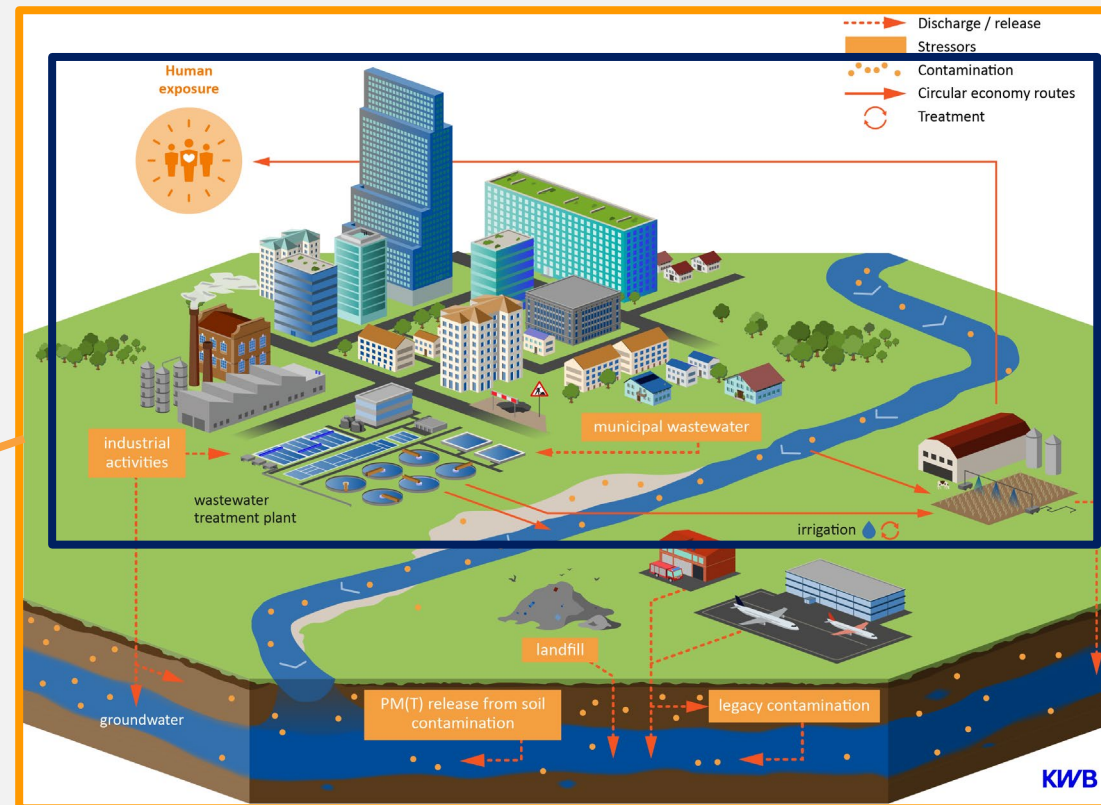
## El canal Segarra-Garrigues deixa de regar fins dimarts i dona per perduda la collita

La mesura afecta 2.000 pagesos, que es resignen a regar el mínim perquè els arbres no es morin

## Cas d'ús

Reutilització d'aigua d'una estació depuradora d'aigües residuals amb una elevada proporció d'aigües residuals d'origen industrial

EDAR Montornès del Vallès, conca del riu Besòs





# Objectiu cas d'ús

**Objectiu demo: obtenir una font d'aigua regenerada mitjançant el tractament d'aigües residuals d'influència industrial per al reg de cultius alimentaris que no suposi un risc per a la salut humana**

- ❖ **Conca riu Besòs:** 60-80% aigua residual tractada
- ❖ **EDAR Montornès:** 206.000 PE, 40.000 m<sup>3</sup>/d capacitat tractament, 60/40% aigua residual industrial vs urbà
- ❖ **Activitat industrial:** farmàcia, química orgànica, alimentació, recobriment metàl·lic, cuir i tèxtil
- ❖ **Demanda d'aigua regenerada:** 2,7hm<sup>3</sup>/a, 0,2 hm<sup>3</sup>/a per a l'agricultura



EDAR Montornès del Vallès, font: CBT

# Tecnologia proposada

Innovació tecnològica (TRL 4-6):  
**procés electroquímic d'oxidació avançada (EAOP) basat en E-peroxone amb un post-tractament basat en la natura per a una reutilització agrícola segura**

**KPI:**  
#PFAS objectiu = >5,  
#contaminants persistents, mòbils i tòxics d'origen industrial (iPMT) = >20  
Eliminació iPM(T) = >90%

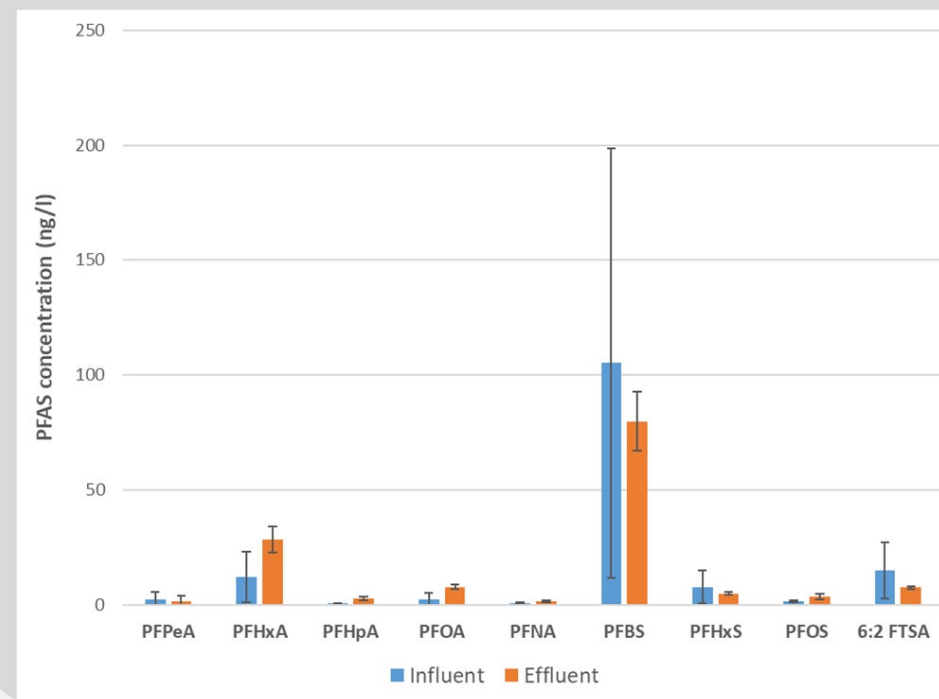
# Cribratge no objectiu de l'efluent del tractament secundari de l'EDAR i selecció de contaminants objectiu

LC-MS/HRMS non-target screening (NTS) de l'efluent del tractament secundari de l'EDAR per a la identificació d'iPMT i posterior prioritització en funció de la toxicitat, mobilitat, abundància i nivell de confiança (campanyes 2022)

nº Compd	Compound	Conc. estimation (µg/L)	SCORE PNEC (max 3P)	SCORE Log Koc (max 3P)	SCORE Area (max 3P)	SCORE conc. (max 1P)
1	1,4-Dioxane	-	3	3	3	0,50
2	1,2,3-Benzotriazole	3,27	2	3	3	1,00
3	Diethyl phthalate	-	2	3	3	0,50
4	2,4-Diaminotoluene	0,28	2	3	2	0,50
5	4-Methylbenzotriazole	3,73	2	2	3	1,00
6	N,N'-Diphenylguanidine (DPG)	0,24	3	2	2	0,50
7	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	0,53	3	2	2	0,50
8	2-Aminophenol /3-Hydroxy-2-methylpyridine/ Nicotiny alcohol	0,74	2	3	1	1,00
9	Melamine	1,44	0	3	3	1,00
10	Galaxolidone	-	3	1	2	0,50
11	Bis(2-ethylhexyl) amine	-	3	1	2	0,50
12	Caprolactam	-	0	3	3	0,50
13	2-Amino-4-cresol	1,36	1	3	2	0,50
14	6-Methyl-2-pyridine methanol	-	1	3	2	0,50
15	1,8-Diazabicyclo [5.4.0]undec-7-ene (polycat dbu)	-	1	2	3	0,50
16	3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxybenzoic acid	1,54	3	2	0	1,00
17	5-Methyl-1H-benzotriazole	2,94	0	2	3	1,00
18	Dibutyl adipate	0,06	2	3	0	1,00
19	dibutyl hydrogen phosphate	0,84	1	3	1	0,50
20	2-Methoxy-5-methylaniline	-	1	3	1	0,50

Anàlisi de PFAS en una campanya de mostreig durant el 2022

PFBS C4 > PFHxA C6 > 6:2 FTSA C8 > PFHxS C6

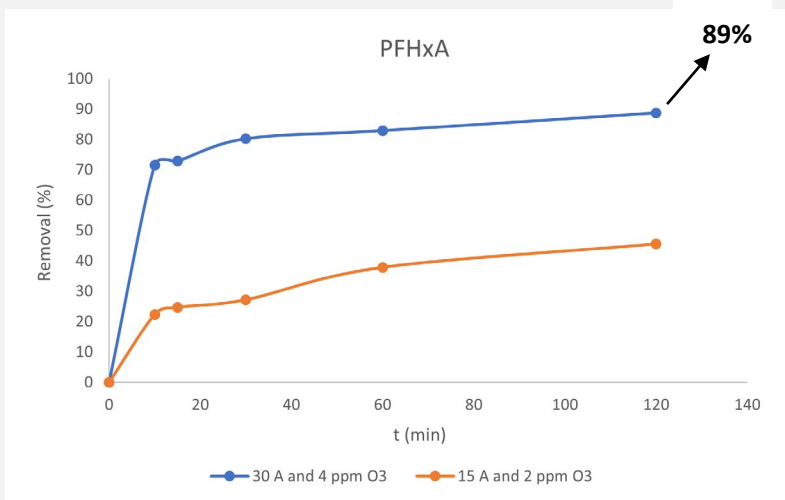


## Testeig de la tecnologia EAOP a escala de laboratori (TRL 4/5)

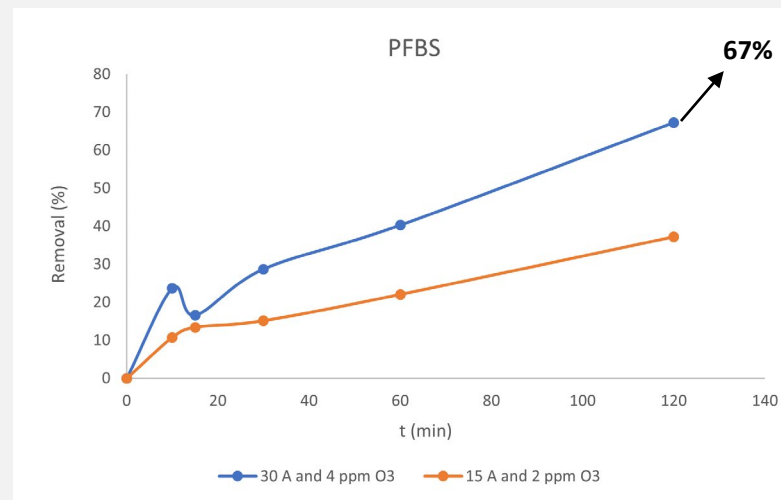
Objectiu:

Escollir les millors condicions i dosis de O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> per a l'eliminació de **PFHxA, PFBS i PFHxS** en condicions oxidatives. Realitzat amb **aigua desionitzada + NaCl** dopada amb PFAS (uni. i multi contaminant)

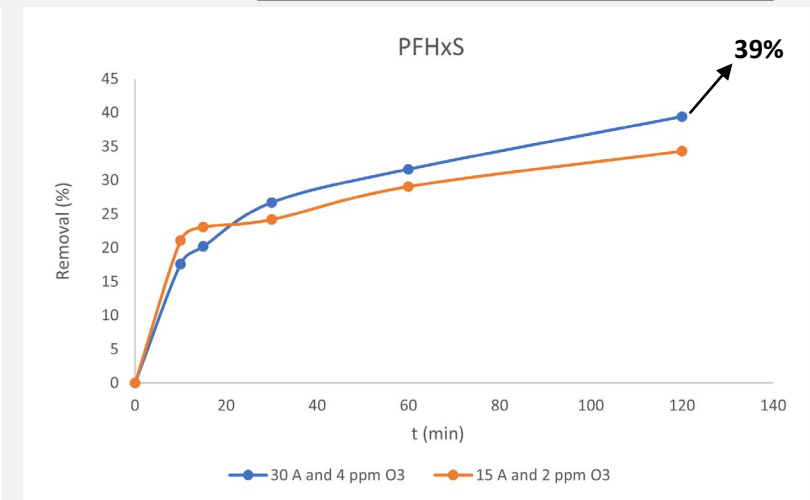
Blau: 30 A i 4 ppm O<sub>3</sub>  
Taronja: 15 A i 2 ppm O<sub>3</sub>



$E_{EO}$  (kWh/ppm PFHxA)  $\approx$  4.5 - 4.6



$E_{EO}$  (kWh/ppm PFBS)  $\approx$  4.3 - 7.5



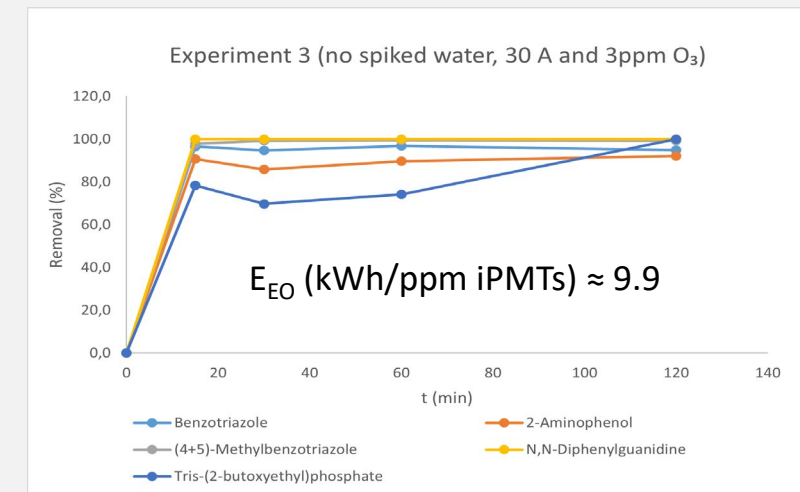
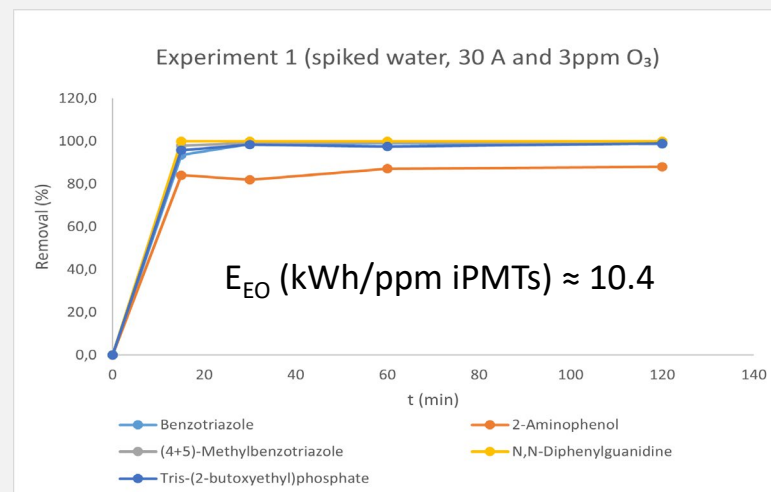
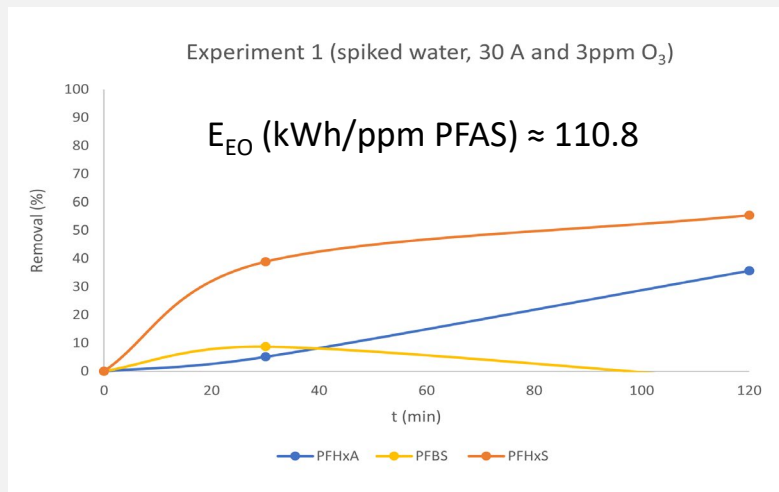
$E_{EO}$  (kWh/ppm PFHxS)  $\approx$  2.2 - 5.7



## Testeig de la tecnologia EAOP a escala de laboratori (TRL 4/5)

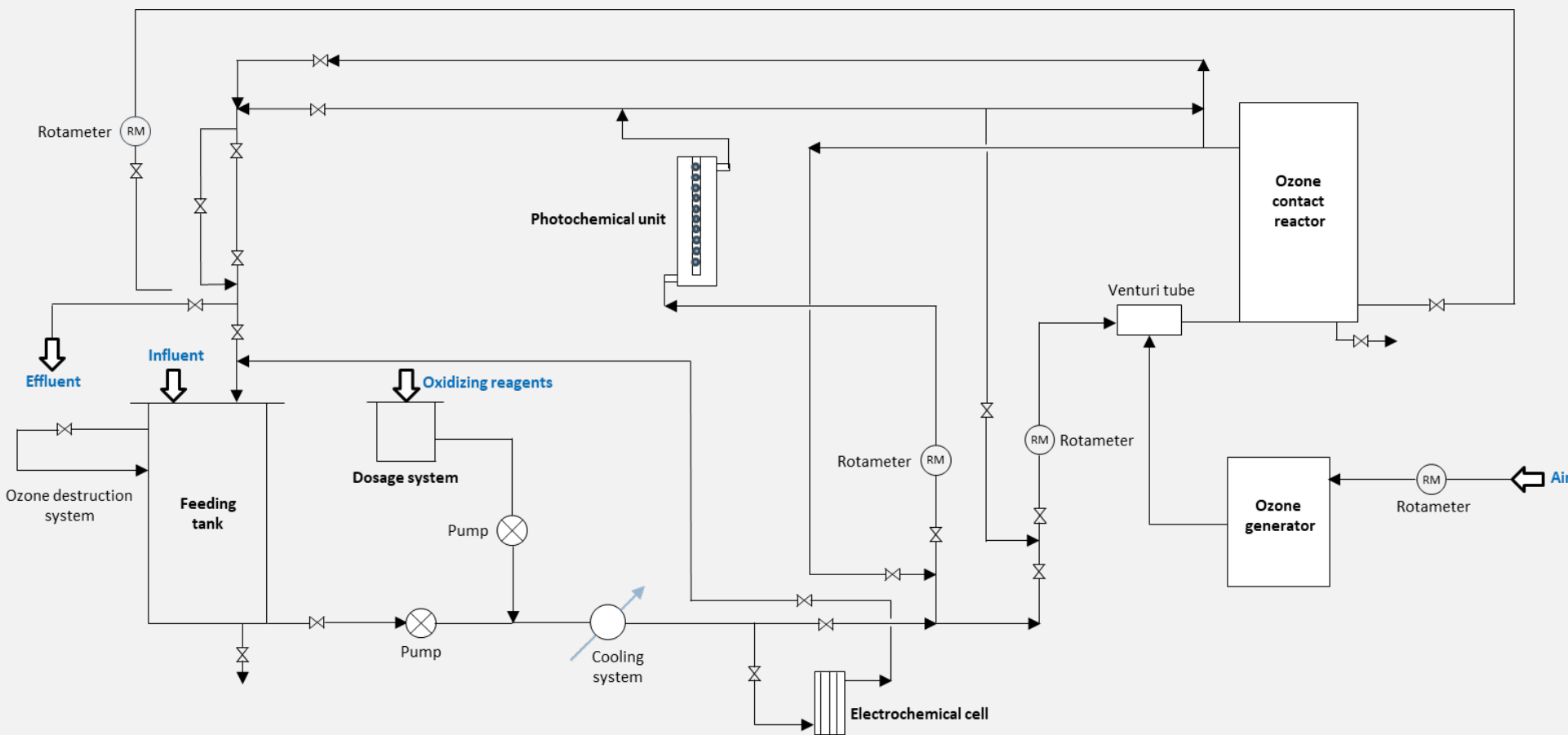
### Objectiu:

- Determinar la generació de bromat, clorat, clorit i perclorat mitjançant l'ús de  $O_3$  vs  $E-H_2O_2$ , la capacitat electrolítica de l'**aigua residual real** i la millor combinació d'oxidants ( $O_3/H_2O_2/O_3 + H_2O_2$ ) i dosificació. Realitzat amb aigües residuals reals dopades amb iPMT (mix 9 iPMT) i PFAS (mix 3 PFAS)



No es van detectar ions clorit ni bromat. No obstant això, es van quantificar 70 ppm de clorat de 70 ppm després de 120 min de tractament.

# Escalat tecnologia EAOP



EAOP pilot, font: Eurecat

# Escalat tecnologia EAOP

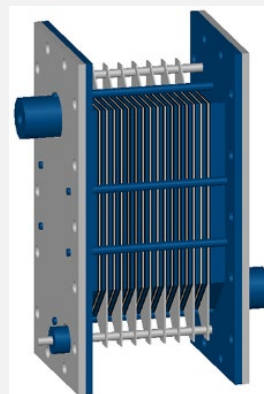
**AOPs prototype**, Source: Eurecat



**Ozone contact reactor**  
Ozone destruction system:  
Thermocatalytic



**Electrochemical cell configuration**,  
Source: Apria Systems



**Feeding tank**  
Capacity: 300 L  
Stirrer: Yes  
Ozone destruction system: Thermocatalytic technology



**Dosage system**



**Ozone generator**

**Electrochemical cell prototype**  
Cell configuration: Plate and frame  
Anode material: BDD  
Cathode material: Titanium

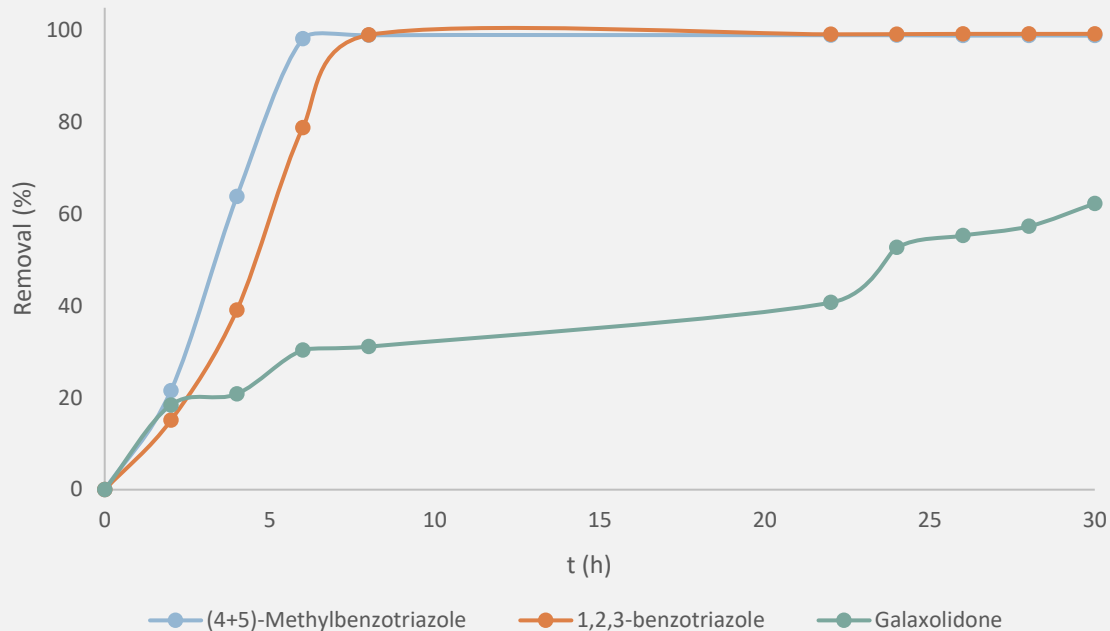


**Ozone destruction system**



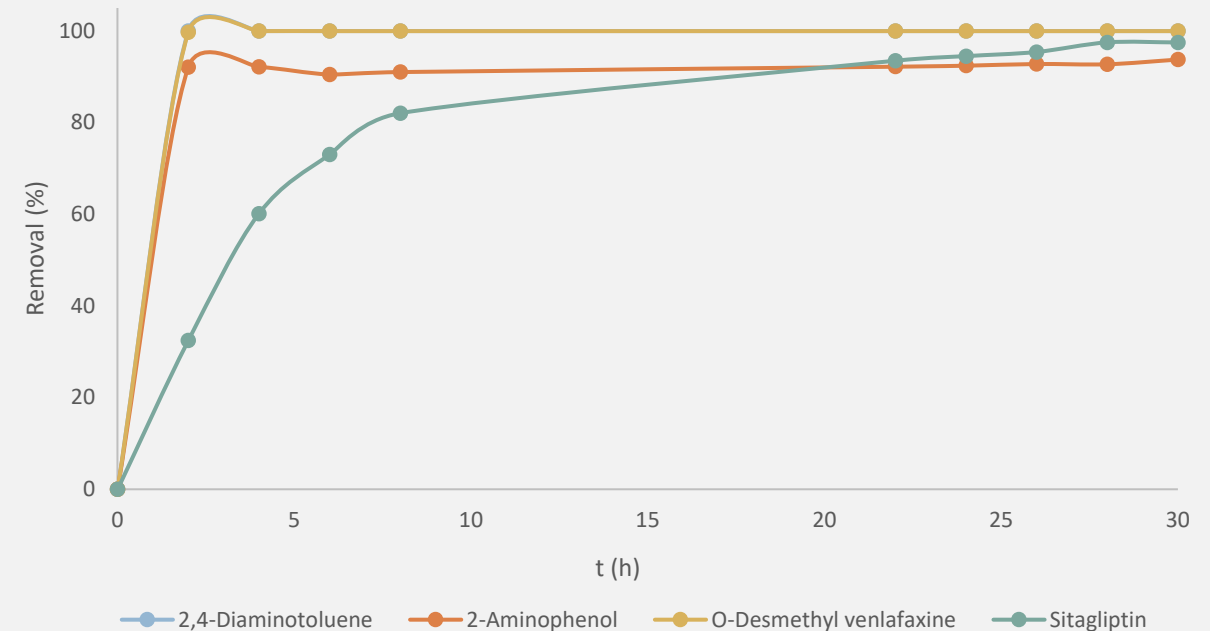
# Testeig a escala pilot (TRL 6)

EXPERIMENT 1 (30 A,  $C_i > 1.6 \mu\text{g/L}$ )



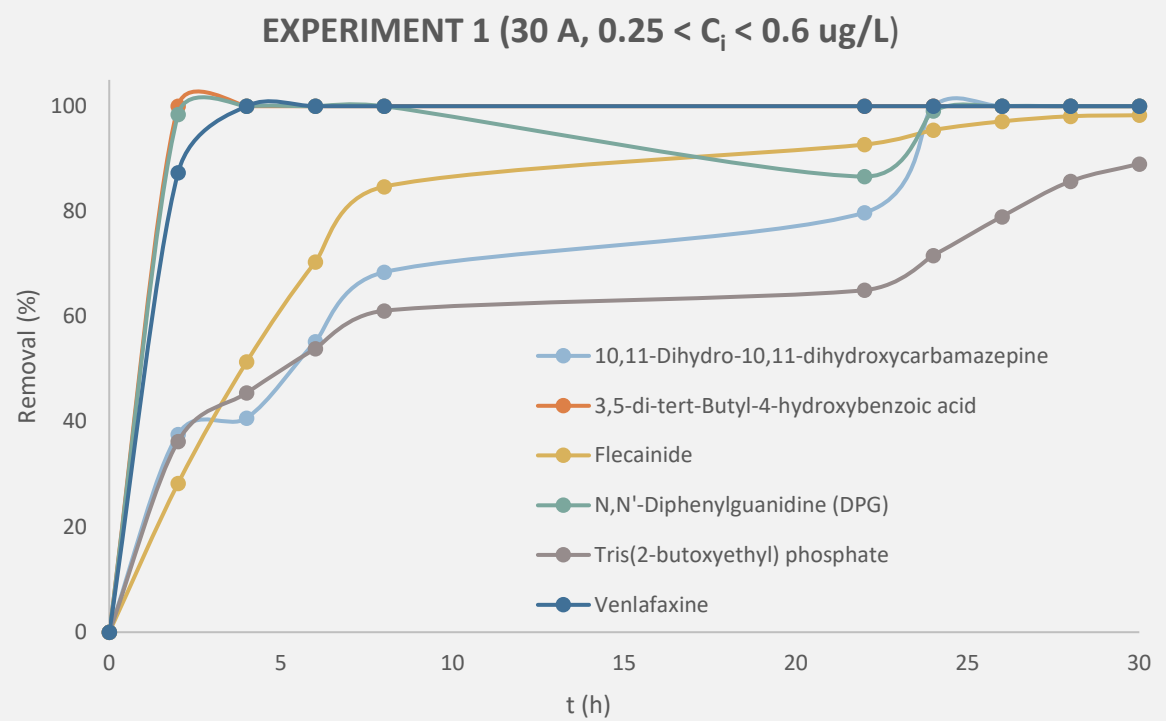
$E_{EO}$  (kWh/ppm iPMTs)  $\approx 4.1 - 7.8$

EXPERIMENT 1 (30 A,  $0.6 < C_i < 1.6 \mu\text{g/L}$ )

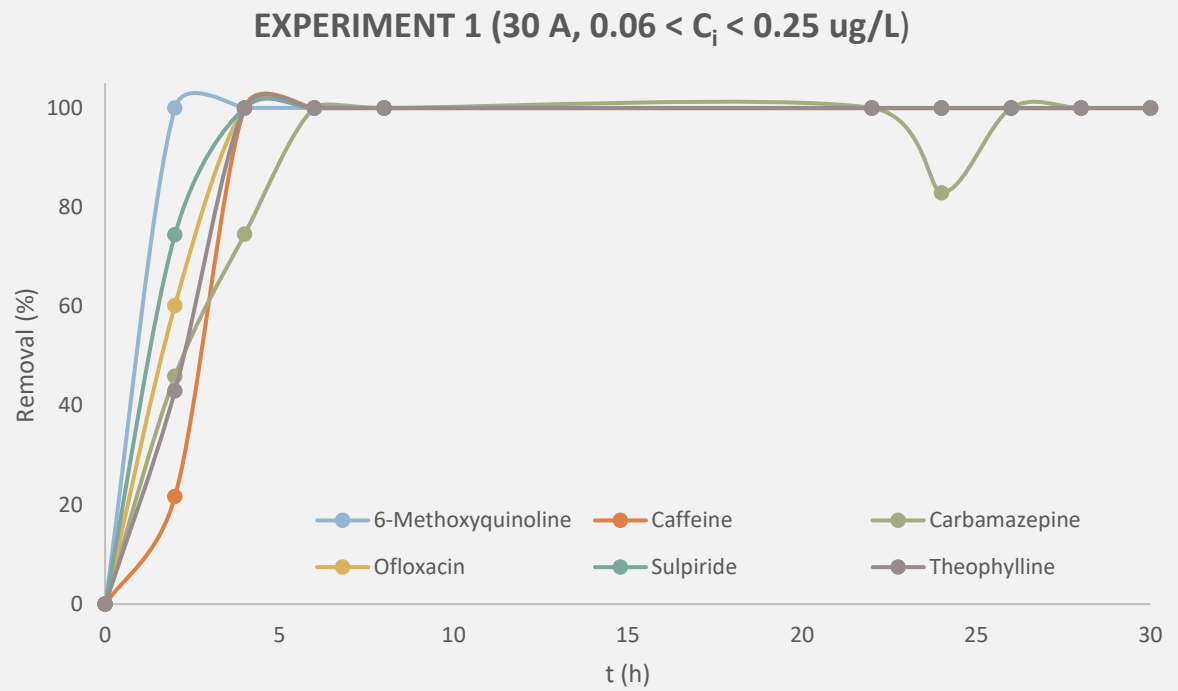


$E_{EO}$  (kWh/ppm iPMTs)  $\approx 7.4 - 9.8$

# Testeig a escala pilot (TRL 6)



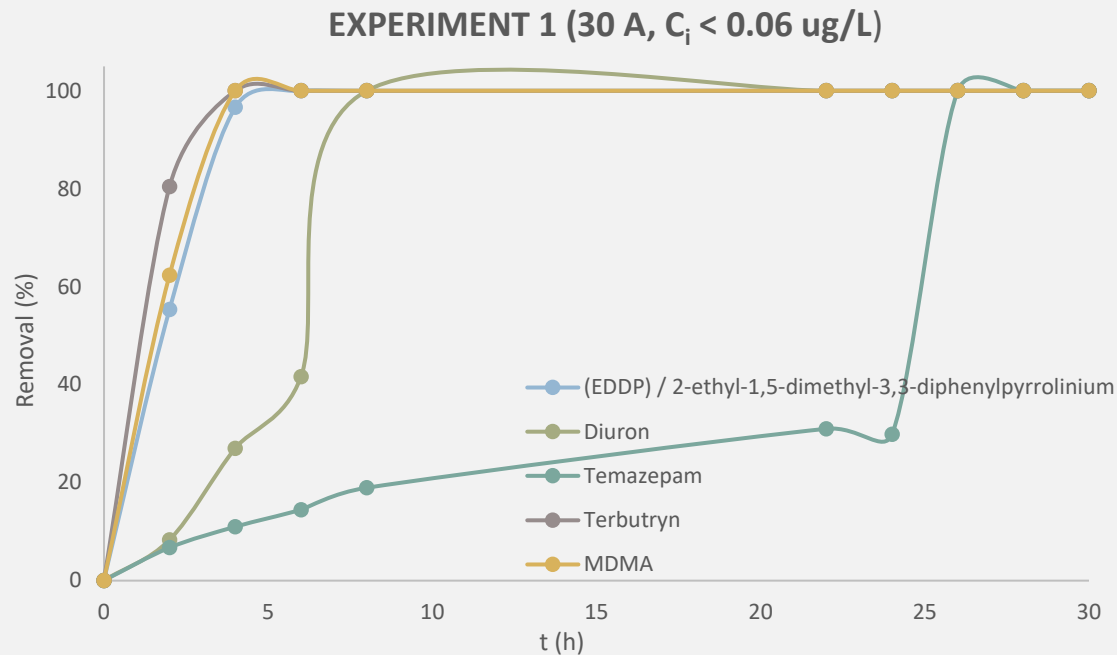
$E_{EO}$  (kWh/ppm iPMTs)  $\approx$  17.1 - 21.6



$E_{EO}$  (kWh/ppm iPMTs)  $\approx$  36.5 - 44.0



# Testeig a escala pilot (TRL 6)



$E_{EO}$  (kWh/ppm iPMTs)  $\approx 285.8-287.7$

## Electrooxidation ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )

	$\text{Br}^-$ (mg/L)	$\text{Cl}^-$ (mg/L)	$\text{ClO}_2^-$ (mg/L)	$\text{ClO}_3^-$ (mg/L)	$\text{ClO}_4^-$ (mg/L)	$\text{BrO}_3^-$ (mg/L)
<b>Initial</b>	< 1	367	< 0,5	1,3	2,8	< 0,5
<b>Final</b>	< 0,5	329	< 0,5	85	219	< 0,5

## e-Peroxone ( $\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ )

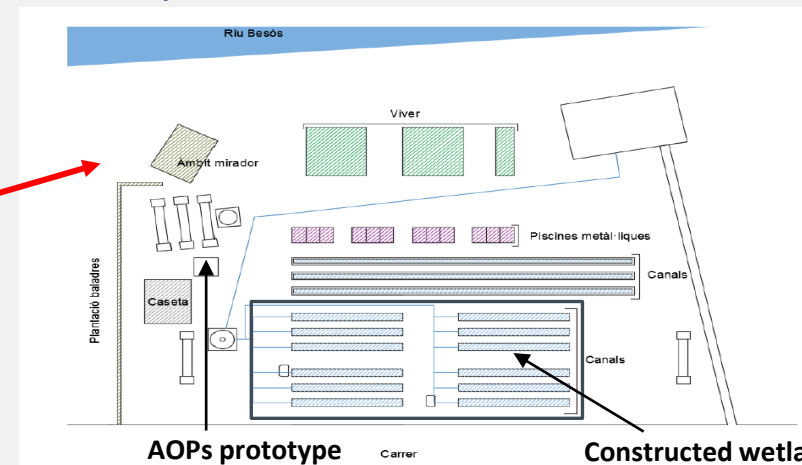
	$\text{Br}^-$ (mg/L)	$\text{Cl}^-$ (mg/L)	$\text{ClO}_2^-$ (mg/L)	$\text{ClO}_3^-$ (mg/L)	$\text{ClO}_4^-$ (mg/L)	$\text{BrO}_3^-$ (mg/L)
<b>Initial</b>	< 0,5	386	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Final</b>	< 0,5	253	< 0,5	57	169	< 0,5

# Testeig a escala pilot (TRL 6)

- Disseny i muntatge del pilot final (incloent el post-tractament basat en la natura, aiguamolls construïts)



Urban River Lab (URL) i EDAR Montornès, Font: Google Earth



Instal·lacions existents de l'Urban River Lab (URL),  
Font: CBT





# Testeig a escala pilot (TRL 6)

- Planificació per a l'estudi de la captació de PFAS i iPMT per part de cultius destinats a consum humà (a partir de gener de 2024)

## Dose-response study (December 2023-March 2024)

- Impact of iPMTs on crops (spiking studies-hydroponic cultures)



Laboratory facilities CSIC, Source: CSIC

## Greenhouse study (March-June 2024)

-reclaimed water from pilot plant vs groundwater (control)

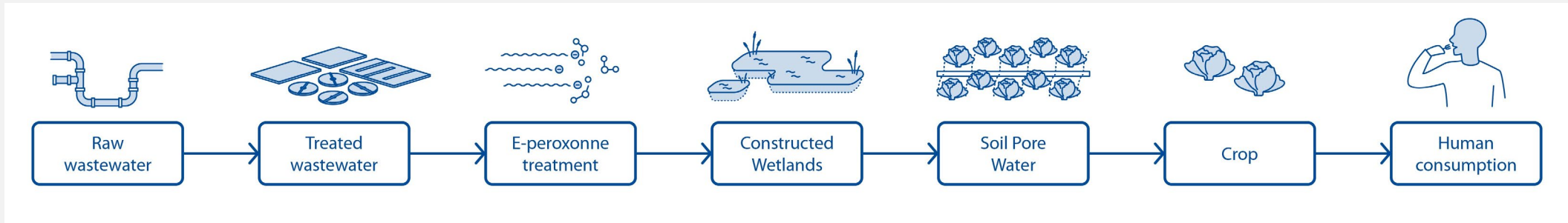


Agropolis-UPC, Source: CSIC

### TO BE ASSESSED

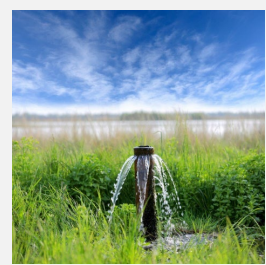
- Crop yield and metabolomic response, lipid, carbohydrate, and chlorophyll content.
- iPMT content in the lettuce edible parts, followed by human health risk assessment

# Avaluació del risc per a la salut humana

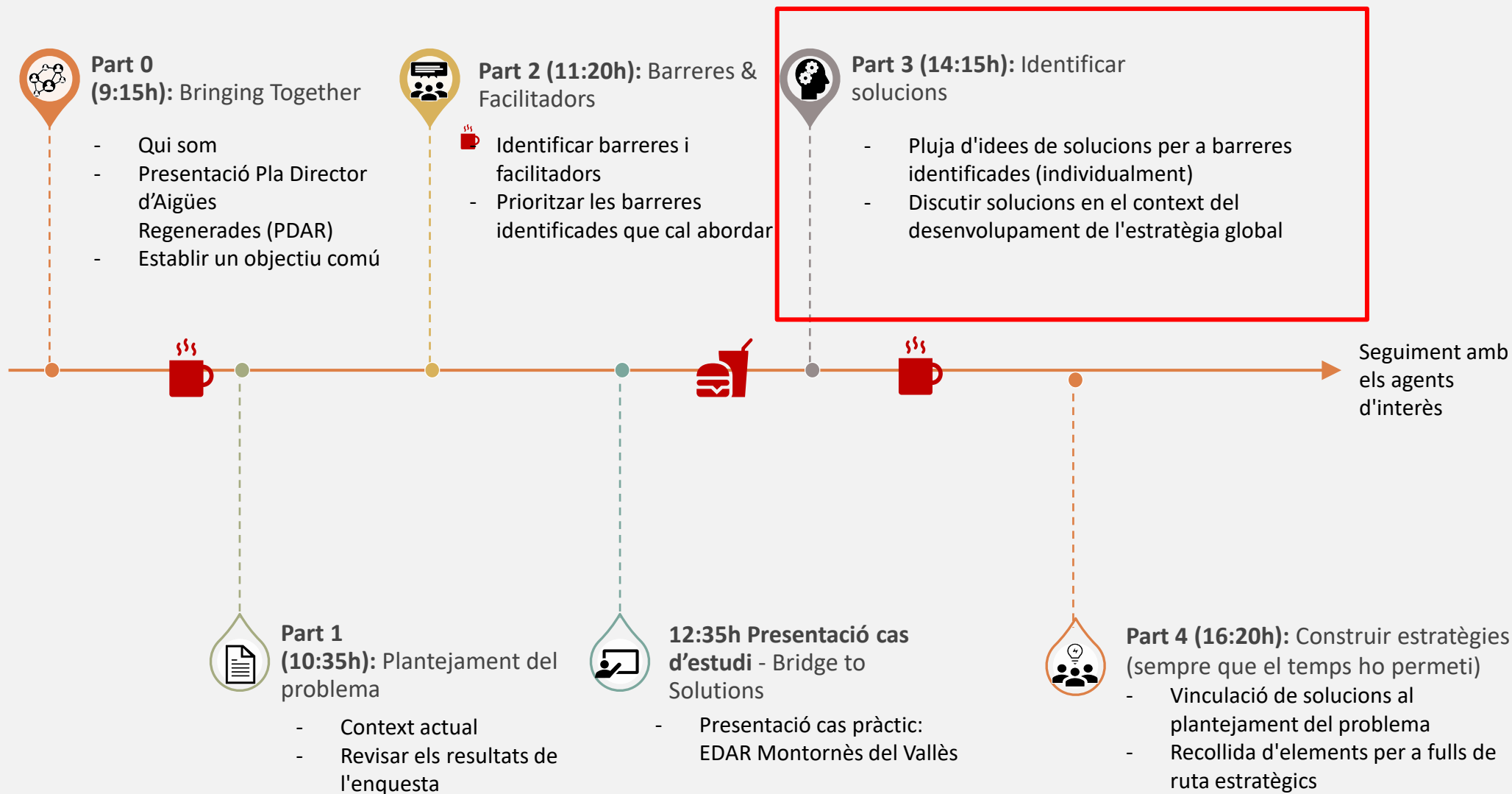


- Desenvolupament d'un model probabilístic per a l'avaluació de l'exposició basat en risc per a la salut humana.
  - Model basat en inferència bayesiana per tractar la incertesa associada a les etapes del procés.
  - 5 PFAS i 5 iPMT considerats pel cas d'estudi (pendent de confirmar).
  - Escenaris avaluats: irrigació amb aigua regenerada de cultius destinats al consum humà.
  - Ús de dades bibliogràfiques d'eliminació de contaminants i paràmetres d'exposició a l'inici i refinament posterior amb dades experimentals obtingudes en el projecte.

# Gràcies per la vostra atenció



# Dinar (75 min)



# Recap d'aquest matí

---

## Societat

- Percepció i comunicació. Manca de coneixement sobre el risc en salut pública

## Economia

- Manca finançament.
- Cost aigua

## Legislació

- Manca de llista concreta de PMT o indicadors, amb límits de qualitat. Legislació actual no contempla substàncies PMT

## Governança

- L'organització actual de l'administració (aigua regenerada, aigua potable i salut pública). A qui li cau la responsabilitat.
- Manca de coneixement sobre el risc en salut pública

## Tecnològics

- Cost de la tecnologia tractament.
- Generació de subproductes (concentrat, oxidació, etc.)

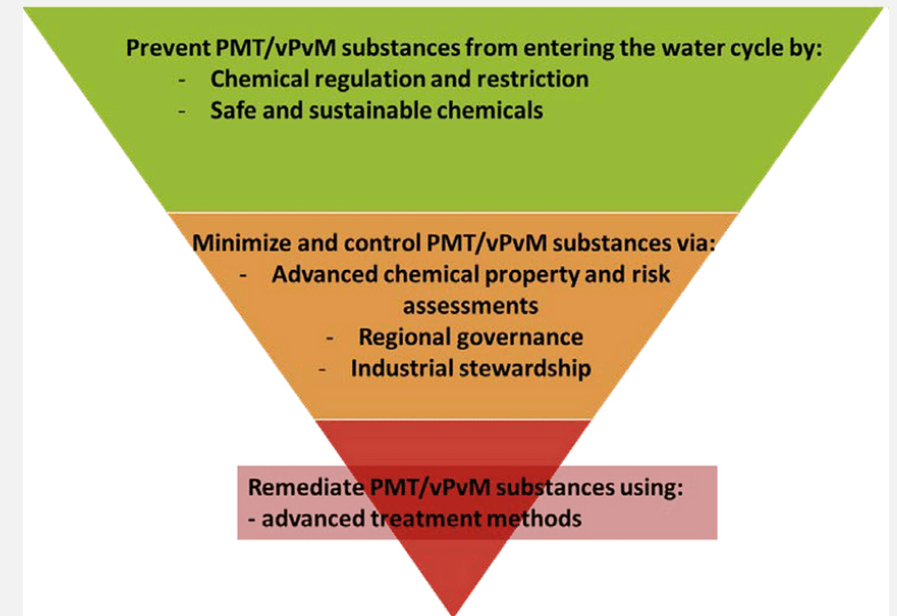


# Part 3 – Identificació de solucions

Ara, ens centrarem en les solucions.

En tres passos:

1. “Braindump” de possibles solucions per a cada barrera (individualment)
2. Organitzar i consolidar possibles solucions (plenari)
3. Debatre i votar les solucions → Crear una llista curta de solucions (plenari)



# Part 3 – Pas 1: “Braindump” de solucions

---

<b>Barrera #1</b>	<b>#2</b>	<b>#3</b>	<b>#4</b>	<b>...</b>	<b>...</b>
Pòstits amb solucions					



# Part 3 – Organització “braindump”

---

Pas 2: organitzeu i reflexioneu sobre els pòstits

Podem fer agrupacions de pòstits que pertanyin a la mateixa solució?

Hi ha alguna cosa poc clara?

**Solucions:**

SOLUCIONS PER COST AIGUA

Preus variables segons context

Preu variable segons qualitat aigua regenerada (amb ús previst per a cadascuna de les qualitats)

Preu variable segons consum i/o bonificacions per premiar l'estalvi

Sancions / Auditories externes públiques

## SOLUCIONS PER MANCA FINANÇAMENT:

---

Assignar responsable de cada inversió

Incloure concentracions PMT en el cànon de sanejament

Priorització finançament gestió cicle de l'aigua en els pressupostos (p.e., per fer Plans Directors d'Aigua Regenerada per conca, contractar tècnics especialistes)

Afegir en el cànon d'abastament el cost de la regeneració

## SOLUCIONS PER MANCA LLISTES DE PMT PRIORITARIES:

Crear equips de treball similars al del Baix Llobregat

Actualització àgil de la llista

Crear un model/metodologia/procediment per a decidir quins PMT s'han de tenir en compte cas per cas

Sistematitzar la presa de decisions

## SOLUCIONS PER ORGANITZACIÓ ADMINISTRACIÓ:

Responsabilitat compartida

Creació entitat/unitat conjunta per la gestió integral de l'aigua

## SOLUCIONS PER PERCEPCIÓ I COMUNICACIÓ

---

Comunicació generalista amb campanyes audiovisuals

Comunicació dirigida i adaptada per a cada tipus d'usuari

Potenciar els casos d'èxit

Professionals de la comunicació en cadascuna de les operadores i administracions que gestionen aigua

Disseminació del cost de cadascun dels tractaments existents

## SOLUCIONS COST ELEVAT TECNOLOGIA

Control abocaments en origen

Inversió de tractaments naturals (basats en la natura, biològics), més simples i barats

## SOLUCIONS GENERACIÓ SUBPRODUCTES

Més R+D per recuperació de subproductes, investigació processos redox

Més colectors

## SOLUCIONS MANCA CONEIXEMENT RISCOS EN SALUT PÚBLICA

---

Quantificar el risc per a salut humana de cada cas de reutilització d'aigua

Transparència

Protocol per a estimar els riscos per a salut humana

## Part 3 – Discussió de solucions

---

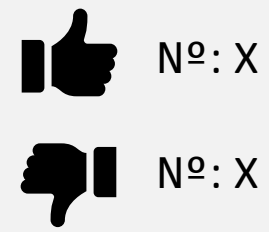
Pas 3: reviseu les solucions una per una i discutiu-ne la viabilitat

- a) A quina barrera aborda aquesta solució?
- b) Incerteses/mancances?
- c) Actors implicats?
- d) Sinèrgia amb un altre factor/barrera?
- e) Combinació amb una altra solució?

Després de la discussió, **votarem**: Aquesta solució ha de formar part de l'estratègia?

Quines barreres/aspectes no s'han abordat? (llista de la dinàmica de grup)

# Solució A



1. A quina barrera aborda aquesta solució?
2. Incerteses/mancances?
3. Actors implicats?
4. Sinèrgia amb un altre factor/barrera?
5. Combinació amb una altra solució?



# Solució B

 N°: X

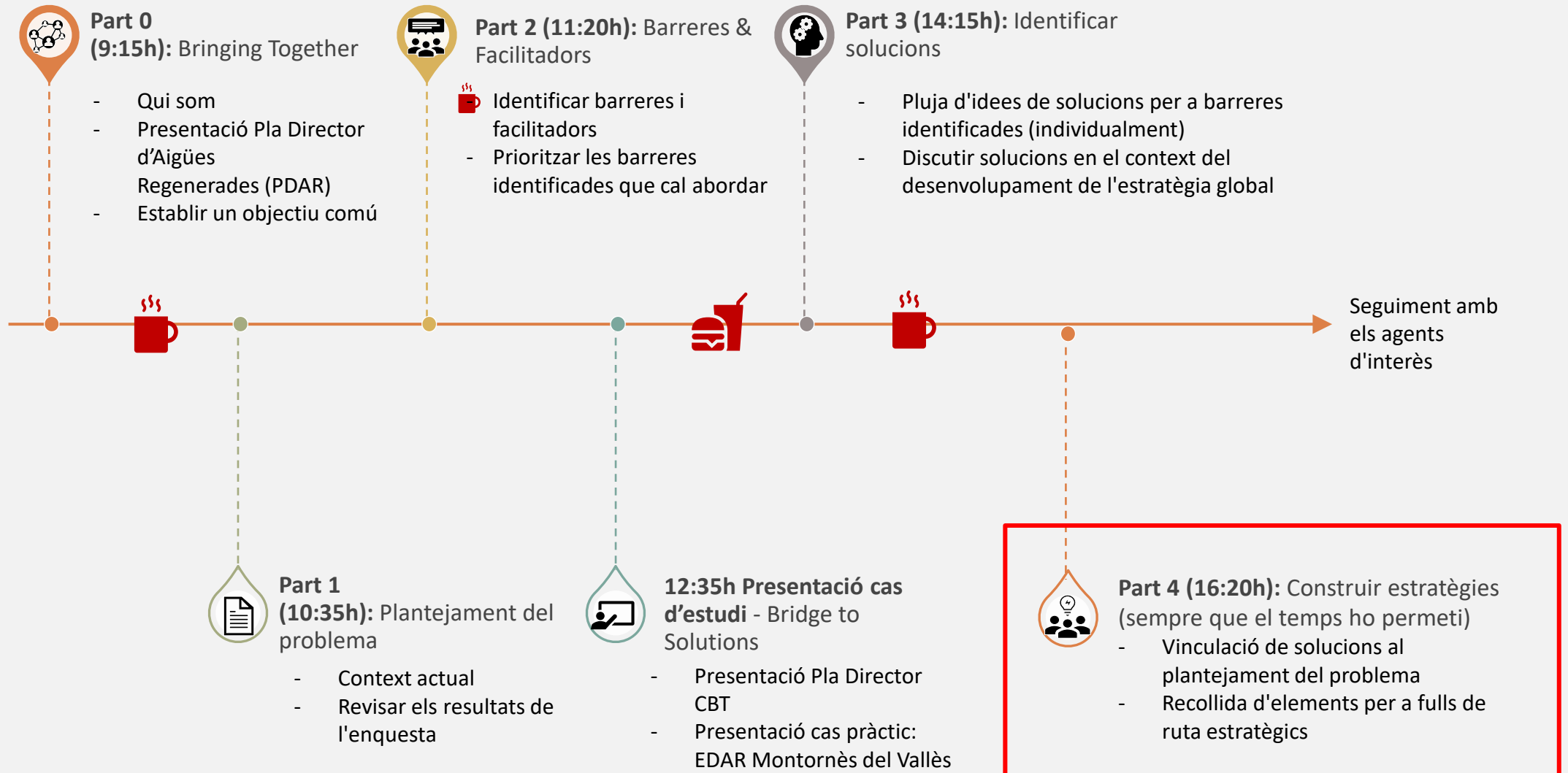
 N°: X

1. A quina barrera aborda aquesta solució?
2. Incerteses/mancances?
3. Actors implicats?
4. Sinèrgia amb un altre factor/barrera?
5. Combinació amb una altra solució?



# Pausa per prendre un cafè (15 min)

Tornem a les ...



## Part 4 – Creació d'una estratègia

---

En grups:



Com hauria de ser l'estructura de l'estratègia?

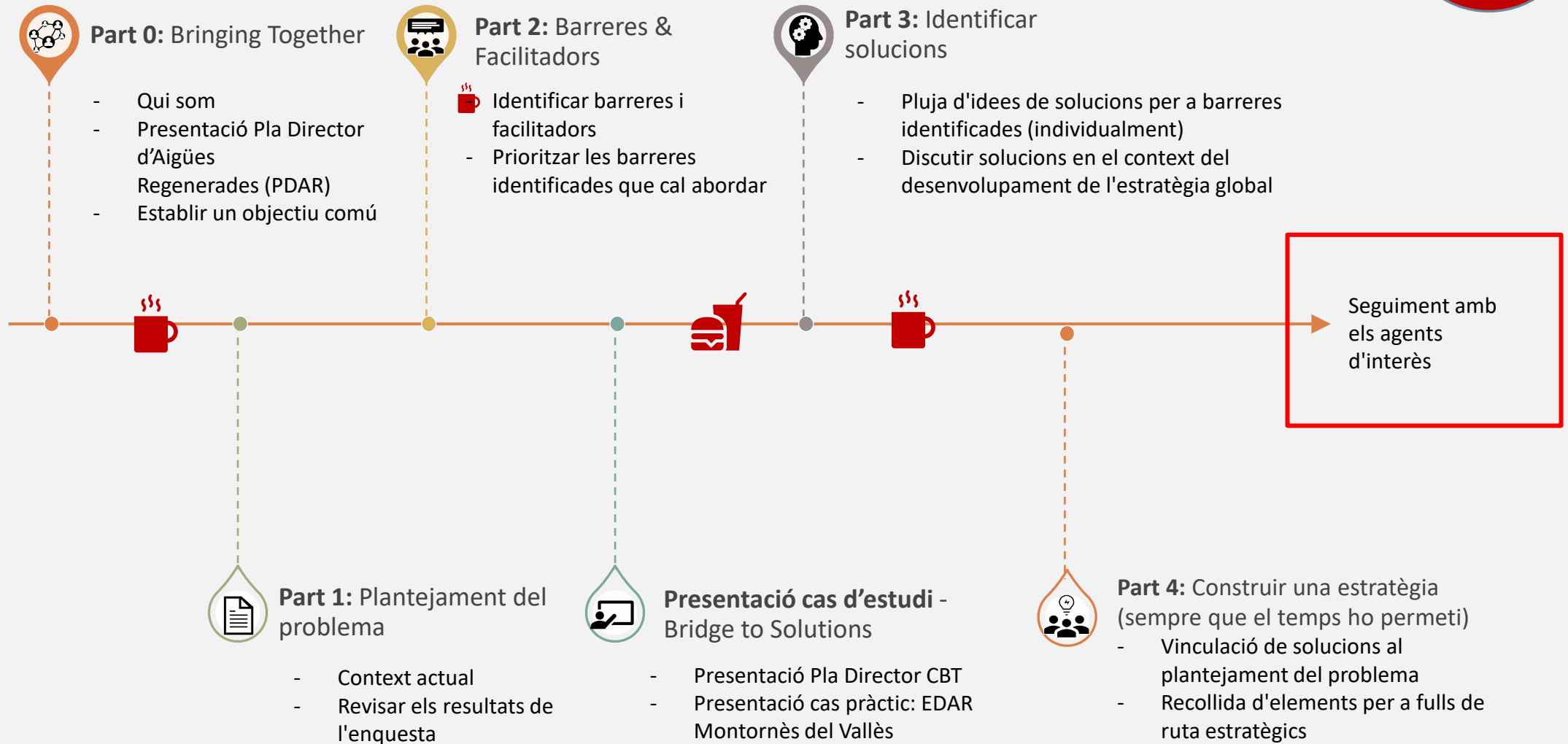
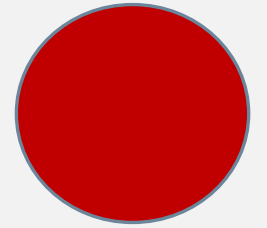


Quin ha de ser el primer pas de l'estratègia? (I els següents passos...?)



Quines dificultats veus per crear l'estratègia?

# I ara què?



# Següents passos



# Gràcies per la discussió!



**eurecat**  
Centre Tecnològic de Catalunya



National Institute for Public Health  
and the Environment  
*Ministry of Health, Welfare and Sport*